



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Elisa Ahverdov

# Arkeologisen nahan konservointikäsit- telyjen historia ja ikääntyminen sekä uudelleenkonservoinnin tarpeet

Tapaustutkimus Turun Julinin tontin nahkalöydöistä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Konservaattori AMK

Konservoinnin tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

20.5.2020

Tekijä Otsikko	Elisa Ahverdov Arkeologisen nahan konservointikäsittelyjen historia ja ikään- tyminen sekä uudelleenkonservoinnin tarpeet - tapaustutki- mus Turun Julinin tontin nahkalöydöistä
Sivumäärä Aika	66 sivua + 4 liitettä 20.5.2020
Tutkinto	Konservaattori (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Konservoinnin tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Esinekonservointi
Ohjaajat	Esinekonservoinnin lehtori Heikki Häyhä Tutkintovastaava, kemian lehtori Kirsi Perkiömäki
<p>Arkeologinen nahka on löytöaineisto, joka päästessään vapaasti kuivumaan saattaa muut- tua jäykäksi ja hauraaksi sekä kutistua hallitsemattomasti. Sen vuoksi se tarvitsee yleensä stabilointikäsittelyn sekä hellävaraisen kuivausmenetelmän säilyäkseen hyväkuntoisena. Erilaisia konservointimenetelmiä on kehitetty vuosikymmenten varrella tämän saavutta- miseksi. Öljyistä, rasvoista ja vahoista sekä liuotinkuivauksesta on siirrytty sittemmin ny- kyisin vallalla oleviin menetelmiin: polyetyleeniglykoliin tai glyseroliin yhdistettynä pakaste- kuivaukseen. Raudanpoistokäsittelyjä on myös tehty aiemmin joustavuuden ja värin paran- tamiseksi standardimenetelmänä. Nykyisin sitä käytetään harkitummin vain niihin nahka- löytöihin, joille korkea rautapitoisuus aiheuttaa riskin.</p> <p>Tässä tutkielmassa perehdyttiin Turun nk. Julinin tontin vuosien 1984 ja 1985 kaivausten nahkalöytöihin, joita on käsitelty kaivausten jälkitöiden yhteydessä alkoholin ja glyserolin seoksella ja biologista kasvustoa sisältäneet löydöt myös booraksiliuoksella. Löytöjen ny- kyistä kuntoa arvioitiin kuntoarviolomakkeen avulla sekä tekemällä yleisiä havaintoja niiden kunnosta. Nahkalöytöjen kunnan havaittiin olevan kohtalainen. Jonkin verran kuntoon vai- kutti se, kuinka kauan niitä oli säilytetty vedessä tai booraksiliuoksessa ja kuinka pitkä glyserolikäsittelyn pituus oli ollut. Glyseroli oli joissakin löydöissä muuttunut tahmaiseksi tai kovettunut ja kellastunut. Useat löydöt vaikuttivat myös hiukan kosteilta ja muutamat olivat täysin märkiä. Homekasvuston merkkejä havaittiin jonkin verran. Valikoituja löytöjä tarkas- teltiin tarkemmin ja verrattiin niistä tehtyihin esinepiirroksiin ja mittauksiin. Erityisesti jäykis- tyneissä löydöissä oli tapahtunut muutoksia muodossa sekä reunojen kulumista. Kutistu- miseen piirrosten avulla ei päästy kunnolla kiinni, sillä ne oli tehty ilmeisesti vasta konser- voinnin jälkeen.</p> <p>Löydöille tehtiin konservointisuunnitelma, jossa stabilointikäsittelyn uusimista suositeltiin PEG:llä. Uusimisen yhteydessä löydöt olisi hyvä puhdistaa ja niissä olevat alumiinilaatat poistaa ja korvata uudella merkitsemistavalla. Raudanpoisto voidaan tehdä tarvittaessa valikoiduille löydöille, jos löydöissä ei ole esimerkiksi säilynyttä lankaa. Löydöt olisi hyvä pakata uudelleen esimerkiksi polyeteenipusseihin, joihin asetetaan käsittelyä helpottava tukilevy. Pussit säilötään uusiin, mielellään happovapaisiin kannellisiin laatikoihin.</p>	
Avainsanat	Konservointi, arkeologinen nahka, glyseroli, booraksi, ikään- tyminen, kuntoarvio, Turku, Julin

Author(s) Title	Elisa Ahverdov History and aging of conservation treatments for archaeological leather and needs for retreatment – A case study of leather finds from Julin's lot in Turku
Number of Pages Date	66 pages + 4 appendices 20 May 2020
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Degree Programme in Conservation
Specialisation option	Object Conservation
Instructor(s)	Heikki Häyhä, Lecturer of Object Conservation Kirsi Perkiömäki, Head of Degree Programme
<p>Archaeological leather can become stiff and brittle and shrink uncontrollably if it is allowed to dry freely. Therefore, it usually requires stabilization treatment and a gentle drying method to stay in good condition. Different conservation methods have been created over the past decades to achieve this. Oils, fats and waxes and solvent drying have been replaced by methods that are still in use today: glycerol or polyethylene glycol combined with freeze drying. Extraction of iron with chelating agents has been done in the past as a standard method to improve color and flexibility of leather. Nowadays the method is used with consideration only if the high iron content places a risk on the finds.</p> <p>In this thesis a case study was conducted on archaeological leather finds that were excavated in Turku, in the so called Julin's lot in 1984 and 1985. The finds were treated with a mix of glycerol and alcohol and finds on which biological growth was detected also had a bath in borax solution. The current overall condition of the finds was evaluated with a condition score and by observing damages. Their condition was fair according to scoring. The length of keeping the finds in water or borax and the length of glycerol treatment seemed to have some impact on the score. In some finds glycerol had turned gooey or become hard and yellowed. Many of the finds also seemed damp and a few were even clearly wet. Some indications of mold were detected. A few selected leather finds were observed more closely and compared with drawings made of them. Especially stiffened finds had changed in shape and had wear on the edges. An evaluation of shrinkage could not be entirely made, since apparently the drawings were made after the conservation.</p> <p>A conservation plan was made for the leather finds, where retreatment with PEG was recommended. Before retreatment the finds should be cleaned, and aluminum slabs attached on them should be removed and replaced with another system after conservation treatment. Chelating agents can be used for selected finds if needed and if they do not have for example preserved sewing thread. Packing in new polythene bags, with a supporting sheet of cardboard or plastic to help safe moving, is suggested. The bags are then placed in new, preferably acid-free, cardboard boxes.</p>	
Keywords	conservation, archaeological leather, glycerol, borax, aging, condition score, Turku, Julin

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Arkeologinen nahka ja sen stabilointi	4
2.1	Nahka materiaalina ja arkeologisen nahan erityispiirteet	4
2.2	Nahan hajoamisprosessit	6
2.3	Kostean arkeologisen nahan stabiloinnin merkitys	8
3	Arkeologisen nahan konservointikäsitteiden historiaa	9
3.1	Varhaiset menetelmät	9
3.2	Polyetyleeniglykoli eli PEG	11
3.3	Glyseroli	12
3.4	Silikoniöljy	13
3.5	Kasvustonestäjät eli biosidit	13
3.6	Raudanpoisto	14
3.7	Pakastekuivaus	16
3.8	Nykyiset menetelmät	17
4	Julinin tontin nahkalöydöt	19
4.1	Julinin tontin tutkimushistoria ja vuosien 1984–1985 nahkalöydöt	19
4.2	Nahkalöytöjen dokumentointi	22
4.3	Löytöjen säilytysolosuhteet	23
4.4	Nahkalöydöille tehty konservointitoimenpiteet	26
4.5	Työturvallisuus	29
5	Löytöjen kunnan ja ikääntymisen arvio	30
5.1	Yleiskatsaus nahkalöytöjen kuntoon	30
5.1.1	Kunnan arvioinnin perusteet	30
5.1.2	Kuntoarvio	32
5.1.3	Yleisiä huomioita nahkalöytöjen kunnosta	37
5.2	Kunnan ja ikääntymisen tarkempi tarkastelu	42
5.2.1	Valikoidut löydöt	42
5.2.2	Nahan pH-mittaukset	46
5.2.3	FTIR-analyysi	47
5.2.4	XRF-analyysi metallilaitteista	50



6	Julinin nahkalöytöjen konservointisuunnitelma	51
6.1	Stabilointikäsittelyn uusiminen	51
6.2	Metallilaattojen poisto	53
6.3	Puhdistus	54
6.4	Raudanpoisto	54
6.5	Kuivaus	55
6.6	Pakkaus ja säilytys	55
7	Yhteenveto	58
	Lähteet	62
	Liitteet	
	Liite 1. Kunnon arviolomake	
	Liite 2. Kuntoarviotaulukko	
	Liite 3. Kuvaliite	
	Liite 4. Esinepiirrokset	

## 1 Johdanto

Arkeologinen nahka säilyy Suomen maaperässä varsin huonosti, ja siten se ei olekaan kaivauslöytönä yleisimmästä päästä. Suomessa nahkaa kuitenkin löytyy useimmiten kosteista ja hapettomista sekä emäksisistä olosuhteista (Arponen & Lampinen & To-manterä 2008, 20). Esimerkiksi kaupunkien paksut kulttuurikerrokset säilyttävät nahkaa varsin hyvin. Turun keskiaikaiset kulttuurikerrokset ovat tästä hyvä esimerkki, sillä niissä on säilynyt nahkalöytöjä erityisen runsaasti. Uuden ajan kulttuurikerrokset ovat sen sijaan yleensä huomattavasti ohuempia ja siten huonommin orgaanista materiaalia säilyttäviä. (Harjula & Jokela 2003, 256.) Tämän tutkimuksen aineistoksi on kuitenkin onneksemme säilynyt runsas nahkalöytökeskittymä myös tältä ajalta.

Koska arkeologinen nahka säilyy niin erityislaatuissa olosuhteissa, nahkalöydöt saatavat maasta kaivamisen jälkeen kokea muutoksia, jotka kiihdyttävät niiden hajoamisprosessia. Sen vuoksi konservointitoimenpiteitä arkeologisen nahan säilyttämiseksi on alettu kehittää jo varhain (Williams & Harnett 1998, 241). Keskeinen tavoite on kuivattaa nahka niin, että se ei kutistu hallitsemattomasti ja pysyy joustavana sekä rakenteellisesti vahvana. Tämän tavoitteen saavuttaminen ei kuitenkaan ole niin helppoa kuin voisi luulla, koska nahka voi kunnostaan, säilymisolosuhteistaan ja muista vaihtelevista ominaisuuksistaan johtuen reagoida hyvin eri tavoin samaan konservointimenetelmään. (Cronyn 2005, 273.) Lisäksi lopputulos voi vaikuttaa hyvin onnistuneelta heti konservoinnin jälkeen, mutta ajan myötä nahka voikin alkaa reagoida lisättyjen materiaalien kanssa ei-toivotuilla tavoilla (Williams & Harnett 1998, 238). Ajan vaikutus konservoitujen arkeologisten nahkalöytöjen kuntoon onkin seikka, jota on tutkittu suhteellisen vähän.

Tässä tutkielmassa perehdytään arkeologisen nahan eri konservointikäsitteiden historiaan ja nykyisiin menetelmiin sekä tutkitaan tapaustutkimuksen kautta glyserolilla käsiteltyjen löytöjen konservointia, dokumentointia ja ikääntymistä. Tapaustutkimuksen kohteena ovat Turun niin kutsutun Julinin tontin (nykyään osa Casagranden-Julinin korttelia) vuosien 1984 ja 1985 kaivaustutkimusten historiallisen ajan nahkalöydöt, jotka konservoitiin kaivausten jälkitöiden yhteydessä. Tutkielmassa luodaan yleiskatsaus nahkalöytöjen nykyiseen kuntoon ja tutkitaan joitakin valikoituja löytöjä tarkemmin. Nykyistä kuntoa verrataan löytöjen dokumentoinnissa kerrottuihin tietoihin ja pohditaan ikääntymisen syitä konservointikäsitteiden ja löytöjen säilytysolosuhteiden pohjalta.

Lopuksi pohditaan uudelleenkonservoinnin tarvetta ja laaditaan konservointisuunnitelma löydöille. Työ voidaan purkaa seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Kuinka arkeologista nahkaa on konservoitu historian saatossa? Millaiset menetelmät ovat arkeologisen nahan konservoinnissa nykyaikaa?
- Kuinka Julinin tontin nahkalöytöjä on dokumentoitu? Millaisten seikkojen dokumentointia on pidetty tärkeänä?
- Miten aineistoa on säilytetty ja miten säilytys on voinut vaikuttaa materiaaliin?
- Mitä konservointikäsittelyjä nahkalöydöille on tehty ja mihin valinnat perustuvat?
- Millaisessa kunnossa nahkalöydöt ovat kokonaisuutena?
- Millaisessa kunnossa tarkempaan tarkasteluun otetut löydöt ovat ja millaisia muutoksia niissä voidaan havaita tapahtuneen? Kuinka konservointikäsittelyt ovat ikääntyneet?
- Tulisiko nahkalöytöjä konservoida uudelleen ja millä menetelmillä? Kuinka nahkalöydöt olisi hyvä pakata?

Tutkielma nivoutuu luonnolliseksi jatkumoksi arkeologian dosentti Liisa Seppäsen johtamalle Julinin aineistoa vuosina 2017–2019 kartoittaneelle CaJu-projektille. Projektissa kerättiin tiedot kaikista Julinin tontilla tehdyistä kaivaustutkimuksista ja tehtiin selvitys 1980-luvun kaivauksien löydöistä, näyteaineistosta ja kaivauksiin liittyvästä dokumentaatiosta. Projektille on tulossa mahdollisesti jatkoa myös konservoinnin puolesta, joten tämä tutkielma on hyvä avaus löytöaineiston konservoinnin suunnitteluun.

Julinin nahkalöytöjen joukossa on muitakin materiaaleja, kuten tuohta, puuta ja kaarinaa, joko nahkaa sisältävissä monimateriaaliesineissä tai itsenäisinä löytöinä, joita ei ole erotettu omaksi löytömateriaaliryhmäkseen. Muita materiaaleja sisältävät löydöt on päätetty rajata pääasiassa tutkielman ulkopuolelle, koska työstä tulisi liian laaja, jos jokaiseen eri materiaaliin perehdyttäisiin erikseen. Käytännössä täydellistä rajausta on lähes mahdotonta tehdä, sillä esimerkiksi joissakin kengänpohjissa saattaa olla tuohta, vaikkei sitä päälle päin näe. Siten nämä materiaalit ovat mukana kunnan yleisessä tar-

kastelussa. Tarkempaan tarkasteluun otettujen löytöjen kohdalla valintaa on kuitenkin tehty niin, että esineet ovat ainoastaan nahkaa. Rautaosia sisältävät löydöt eivät kuulu ulos rajattuun ryhmään, koska raudan aiheuttamiin ongelmiin perehdytään tutkielmassa joka tapauksessa.

Rajausta on tehty myös siten, että vuoden 1983 koekaivausten löytöjä ei ole otettu mukaan, vaikka ne ovat samalta alueelta. Perusteluna tähän on se, että näistä löydöistä ei ollut valmiiksi koottuja tietoja eikä piirroksia. Löytömäärä on lisäksi vuosien 1984 ja 1985 kaivauksilta varsin suuri, sillä löytöjä on yhteensä 190 löytönumeroa ja neljä luettelomatonta ja konservomatonta löytöä. Vuoden 1983 aineisto olisi voinut tarjota hyvää vertailuaineistoa konservomattomista löydöistä, mutta vuoden 1984 konservomatomat löydöt katsottiin riittäväksi tähän työhön. Painopiste haluttiin pitää konservoiduissa löydöissä, ja siten tätä laajempi konservomattomien löytöjen aineisto ei ollut perusteltu.

Tutkielman aluksi luodaan taustaa perehtymällä arkeologisen nahan ominaisuuksiin ja ikääntymiseen. Sen jälkeen luodaan katsaus arkeologisen nahan konservoinnin historiaan ja nykyisiin menetelmiin kirjallisuudesta ja arkeologisen materiaalin konservointia tekeville tahoille suunnatuista sähköpostitiedusteluista saatujen tietojen perusteella.

Julinin tontin löytöjen dokumentointia ja konservointikäsittelyjä tutkitaan esinekorteista, esinepiirroksista, konservointipäiväkirjasta sekä konservoinnissa mukana olleen henkilön sähköpostivastauksista. Nahkalöytöjen kuntoa tutkitaan yleisesti siten, että havainnoidaan yleisiä piirteitä löytöjen ja konservointikäsittelyn ikääntymisestä ja säilytyksestä kuvallisesti ja kirjallisesti. Apuna käytetään Kirsten Suenson-Taylorin ja Dean Sullyn (1997; 1998) kehittämää kuntoarviomenetelmää, jota avataan tarkemmin kappaleessa 5.1.1. Löytöjä tutkitaan silmämääräisesti sekä UV-valossa, jotta mahdolliset aktiiviset homekasvustot voidaan erottaa paremmin.

Tarkempaan tarkasteluun valitaan 2 löytönumeroa pelkällä glyserolilla käsiteltyjä sekä 2 löytönumeroa glyserolilla käsiteltyjä löytöjä, joissa on käytetty kasvuston estoon booraksia. Tähän haarukoidaan sellaisia löytönumeroita, joissa löytöjä on vähän, joista on tehty esinepiirrokset ja joissa on mielenkiintoisia tutkittavia seikkoja, kuten nahkalöydöistä ulos vuotanutta ainetta ja löytöihin kiinnitettyjä metallilaattoja. Vertailuaineistoksi otetaan 1984 kaivauksilta kaksi konservomatonta nahkalöytöä.

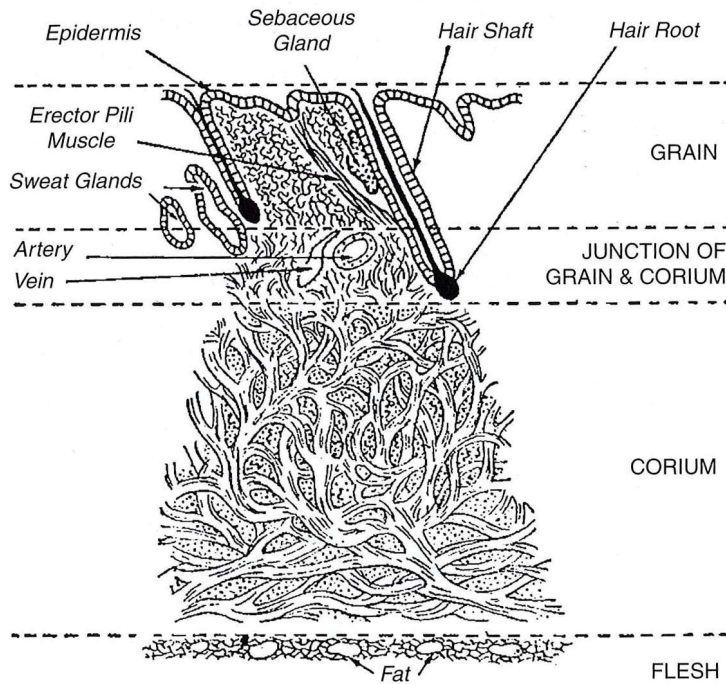
Valikoituja löytöjä tarkastellaan silmämääräisesti, UV-valossa ja mahdollisuuksien mukaan mikroskoopin alla. Löytöjä verrataan niistä tehtyyn dokumentaatioon ja piirroksiin ja arvioidaan niiden ikääntymistä ja reagointia konservointikäsittelyyn. Lisäksi otetaan näytteitä ulos tihkuneista aineista, ja analysoidaan niitä FTIR-spektrometrillä. Nahkalöytöjen kunnon arviointia varten otetaan nahasta myös mahdollisesti näytteitä, joista määritetään nahan pH. Tapauskohtaisesti arvioidaan, voidaanko näytettä ottaa kohdetta vahingoittamatta, ja ensisijaisesti käytetään jo valmiiksi irrallisia paloja. Yhdestä nahassa kiinni olevasta metallilaaasta ja sen kiinnittämiseen käytetystä metallilangasta otetaan myös röntgenfluoresenssimittaus niiden koostumuksen selvittämiseksi, jotta voidaan paremmin arvioida, onko niistä haittaa nahkalöydöille. Konservointisuunnitelma laaditaan perustuen tutkimuksessa ilmenneisiin seikkoihin.

## **2 Arkeologinen nahka ja sen stabilointi**

### **2.1 Nahka materiaalina ja arkeologisen nahan erityispiirteet**

Nahka koostuu pääasiassa kollageeniproteiineista. Kollageenin useista eri aminohapoista rakentuvat polymeeriketjut kiertyvät fibrilleiksi, ja nämä pakkautuvat kimpuiksi. Kimput muodostavat pitkiä kuituja, joista syntyy nahan kolmiulotteinen kudusrakenne. (Cronyn 2005, 263; Haines 2006, 4–11.)

Nisäkkäiden ihossa on kerroksellinen rakenne (kuva 1). Raakavuodan prosessoinnissa nahaksi ihon pintakerros, orvaskesi (epidermis), kaavitaan pois, jolloin pintapuolelle jää näkyviin martio (grain) ja lihapuolelle sidekudoskerros eli verinahka (corium). Martio koostuu tiiviisti pakkautuneista kollageenikuiduista, joiden välissä on ollut karvojen juuria, tali- ja hikirauhasia sekä verisuonia eläimen eläessä. Verinahassa kollageenikuidut ovat huomattavasti väljemmässä lähempänä lihapuolta. (Cronyn 2005, 263–264; Haines 2006, 12; Arponen et al. 2008, 20.)



Kuva 1. Nahan kerroksellinen rakenne (Haines 2006, 12).

Nahka vaatii yleensä parkituksen säilyäkseen ja säilyttääkseen halutut ominaisuutensa, erityisesti joustavuutensa ja notkeutensa. Parkituksen tarkoitus on estää nahan luonnollinen hajoamisprosessi ehkäisemällä mikro-organismien hajottavaa toimintaa. Ilman parkitusta nahka ei kestä kuumuutta tai kastumista, vaan se kuivuu, kutistuu, kovettuu ja haurastuu. Parkitusaineet eli tanniinit reagoivat nahan kollageenin kanssa niin, että nahan kutistumislämpötilaa saadaan nostettua ja hajoamisreaktioita hidastettua. (Cronyn 2005, 263–265; Covington 2006, 22–23.)

Keskiajalla ja uudella ajalla yleisin parkitsemistapa oli kasviparkitus (Thomson 2006b, 69). Kasviparkituksen perustana ovat kasvien sisältämät polyfenolit, jotka liittyvät kollageenin peptidisidoksiin vetysidoksilla (Covington 2006, 23–26). Käytetyt parkkiaineet eli tanniinit olivat niitä, joita oli paikallisesti saatavilla. Pohjois-Euroopassa yleisimpiä parkkiaineita olivat koivu, paju, kuusi ja lehtikuusi (Thomson 2006b, 69–70). Mainituista jälkimmäisin ei tosin ole Suomessa luontainen laji, joten sitä ei välttämättä ole käytetty Suomessa. Esimerkiksi Turussa oli kuitenkin myös muista maista peräisin olevia nahkatyöläisiä (Harjula 2008, 135), jotka ovat voineet käyttää muista maista tuotuja parkitusaineita oppimansa perinteen mukaan. Sen lisäksi osa nahkatuotteista voi olla tuontitavaraa, jossa on käytetty eri alueen parkitusaineita (ibid). Myös alunaparkitusta käytet-



tiin, mutta vetisissä arkeologisissa konteksteissa säilyy yleensä vain kasviparkittu nahka (Cameron & Spriggs & Wills 2006, 244).

Parkituksen lisäksi nahan prosessointiin kuuluu useita muitakin vaiheita, joista tärkeimpiä tätä tutkimusta ajatellen on rasvaus. Rasvauksessa nahan pintaan työstetään rasvaa tai öljyä. Nahan rasvauksen tarkoituksena on parantaa nahan joustavuutta, kuluksenkestävyyttä ja vedenpitävyyttä, estää parkitusaineiden pois liukenemistä ja suojata nahkaa hapettumisen vaikutuksilta. Rasvaukseen käytettyjä aineita on ollut lukuisia erilaisia. (Trommer & Schulze & Francke 2013, 128–129.) Muita nahan työstön vaiheita ei käsitellä tässä, vaan niistä löytyy tarkempaa tietoa esimerkiksi Samuli Rauhalammin (2009) opinnäytetyöstä sekä Roy Thomsonin (2006b) artikkelista.

Arkeologista nahkaa löytyy yleisimmin kosteista ja hapettomista olosuhteista, joissa mikrobitoiminta ei ole päässyt tuhoamaan nahkaa. Kuivemmissä olosuhteissa nahkaa säilyy varsin harvoin happipitoisemman maan vuoksi, jolloin mikrobit ja hyönteiset pääsevät tuhoamaan nahan (Harjula & Jokela 2003, 256). Suomen hapanta maaperää on usein syytetty nahan huonosta säilyvyydestä, mutta syynä onkin todennäköisemmin kerrosten happipitoisuuden ohella tutkimuksen puute (Kirkinen 2019, 11). Hapettomien olojen lisäksi metallisuolat kuparisista tai rautaisista asusteista säilyttävät usein nahkaa ympäristössään. Erityisesti kupariesineet tunnetaan orgaanista materiaalia säilyttävinä, koska kupariyhdisteet ovat mikrobeille myrkyllisiä ja siten ne estävät niiden hajottavan toiminnan. Rauta taas saattaa säilyttää nahan muodon mineralisoituneena pseudomorfinä. (Cronyn 2005, 266–268, 244; Arponen et al. 2008, 20). Myös emäksiset olosuhteet, kuten tunkiokerrokset tai savimaa, säilyttävät nahkaa ja muuta orgaanista aineista paremmin (Arponen et al. 2008, 20). Kosteissa oloissa nahka on voinut säilyä todella hyväkuntoisena, mutta nahan öljyt ja parkitusaineet ovat voineet liueta pois ja toisaalta haitallisia aineita on voinut imeytyä nahkaan (Cronyn 2005, 267).

## 2.2 Nahan hajoamisprosessit

Nahan hajoamiselle on tunnistettu kaksi pääsyytä: hydrolyysi ja hapettuminen. Ympäristötekijät, kuten kosteus, lämpö, valo ja pH vaikuttavat vahvasti siihen, kuinka voimakkaita nämä reaktiot ovat. Yleensä hydrolyysi käynnistyy happamissa olosuhteissa, joissa hapot tuottavat protolysoituessaan oksoniumioneja ( $H_3O^+$ ). Oksoniumionit rikkoivat aminohappojen välisiä vetysidoksia, ja kollageeni alkaa hajota gelatiiniksi. (Florian 2006, 37–38.)

Hapettuminen perustuu hapettumis- ja pelkistysreaktioihin, erityisesti hapen reagointiin materiaalin kanssa niin, että se luovuttaa elektronin. Sen käynnistävänä tekijänä ovat usein korkeaenergiset vapaat radikaalit, joita esiintyy esimerkiksi UV-valossa, ilmakehän saasteissa sekä nahkaan lisättyjen tyydyttymättömien rasvojen itsehapettumisessa. (Florian 2006, 38–40; Trommer et al. 2013, 132.) Hapettuminen aiheuttaa nahan haurastumista ja kellastumista (Cronyn 2005, 243).

Molemmat reaktiot koskevat nahan kollageenin lisäksi kasviparkitusaineita. Parkitusainesten polyfenolit hajoavat muun muassa sokereiksi ja fenoleiksi ja fenolit edelleen orgaanisiksi hapoiksi. Parkitusaineet toimivat normaalisti nahan hajoamisreaktioita hidastavina antioksidantteina, mutta niissä tapahtuvat hajoamisreaktiot voivat myös kiihdyttää kollageenissa tapahtuvaa hajoamista. Metallisuolat, erityisesti rautasuolat, nekin katalysoivat eritoten hapettumisreaktiota. (Florian 2006, 37–54.) Maaperässä rautasuoloja usein imeytyykin nahkaan, minkä seurauksena nahka muuttuu mustaksi (Cronyn 2005, 276; Cameron et al. 2006, 254). Hydrolyysin ja hapettumisen lisäksi nahassa voi tapahtua muitakin reaktioita, kuten denaturoitumista (Florian 2006: 37–54). Nahan hajoaminen on siis monimutkainen prosessi, johon liittyy lukuisia eri reaktioita ja niihin vaikuttavia tekijöitä.

Kemiallisen hajoamisen lisäksi biologiset ja fysikaaliset tekijät vaikuttavat nahan hajoamiseen. Biologisen hajoamisen aiheuttaa mikrobitoiminta, joka vaikuttaa materiaaliin kahdella tavalla. Mikrobit käyttävät erityisesti jo gelatiiniksi hajonnutta nahkaa<sup>1</sup> ravinnokseen, mutta ne saattavat myös tuottaa kemikaaleja, jotka kiihdyttävät kemiallista hajoamista. Mikrobin esiintymiseen vaikuttaa erityisesti veden ja hapen läsnäolo. (Cronyn 2005, 241.)

Fysikaalisessa hajoamisessa kenties suurin uhka on kontrolloimaton kuivuminen, jolloin nahka kutistuu ja hajonneen nahan rakenne saattaa luhistua, kun sitä koossa pitävä vesi poistuu. Jos kutistuminen tapahtuu esineen eri osissa eri tavalla, tuloksena voi olla vääntymisen. Toisaalta liika vesikään ei ole välttämättä hyväksi, sillä materiaali saattaa turvota. (Cronyn 2005, 242.) Myös virtaava vesi, routa, juuret ynnä muut post-depositionaaliset tekijät voivat aiheuttaa vaurioita nahkaan. Arkeologiselle nahalle erityisen tyypillinen vaurio on nahan hajoaminen kahteen eri kerrokseen eli delaminaatio (Cameron et al. 2006, 245). Delaminaatioon vaikuttaa liittyvän orgaaninen musta hart-

---

<sup>1</sup> Jotkin bakteerit ja myös hyönteiset voivat käyttää gelatiinin lisäksi kollageenia ravinnokseen. (Cronyn 1990, 263.)

simainen materiaali, jonka alkuperä on epäselvä. Mahdollisia selityksiä tälle ovat mikrobitoiminta tai kemialliset muutokset parkitusaineissa. (Wallace 1997, 145.)

Näiden tekijöiden lisäksi säilymiseen vaikuttavat nahan historialliset tekijät, kuten se, kuinka hyvin parkitus on onnistunut, sekä mistä eläimestä ja mistä eläimen osasta nahka on peräisin (Cameron et al. 2006, 245). Nahka on voinut olla vaurioitunutta jo ennen maakerrokseen joutumistaan, sillä useimmiten löydöt ovat pois heitettyä jätettä. (Harjula 2008, 133.)

### 2.3 Kostean arkeologisen nahan stabiloinnin merkitys

Yleensä maassa säilyneet nahkalöydöt ovat saavuttaneet stabiilin tilan, jossa hajoaminen on huomattavasti hidastunut esimerkiksi hapettomien olojen vuoksi. Kun löytö kaivetaan ylös maasta, kemialliset reaktiot käynnistyvät helposti uudelleen hapen, valon ja lämmön vaikutuksesta. Herkässä nahkamateriaalissa voi tapahtua tällöin peruuttamatonta hajoamista, ellei nahkaa saada stabiiliin tilaan. Siksi huomiota tulee kiinnittää nahan säilytykseen ja konservointiin.

Arkeologisen nahan säilymisen turvaaminen alkaa heti kaivauksilla. Koska parkitusaineet ja rasvat ovat usein pitkälti liuenneet nahasta pois, vesi saattaa olla lähes ainoa nahan rakennetta koossa pitävä voima. Kun nahka pääsee kuivumaan, poistuvan veden pintajännitys vetää kollageenikuitukimput yhteen, jolloin nahka kutistuu. Kutistuminen voi olla jopa 20 % (Mills Reid & MacLeod 1987, 293), ja se saattaa aiheuttaa nahkaan vaurioita, kuten repeämiä ja vääntymistä. (Cronyn 2005, 271.)

Tämän vuoksi kostean nahan kuivuminen tulee estää säilyttämällä se kosteana esimerkiksi ilmatiiviisti suljettavassa polyeteenipussissa tai -rasiassa. Kasvuston estämiseksi nahkalöydöt olisi hyvä säilyttää pimeässä ja viileässä, esimerkiksi jääkaapissa. (Cronyn 2005, 244–245; Cameron et al. 2006: 246; Arponen et al. 2008, 4, 20.) Nahkaa ei saa kuitenkaan kastella liikaa, koska jäljellä olevat parkitusaineet saattavat alkaa jälleen liueta pois nahasta (Cronyn 2005, 272). Arkeologisen nahan säilytykseen on joissain paikoissa käytetty myös pakastamista (Peacock 2001, 21). Pakastaminen ehkäisee tehokkaasti mikrobien kasvua, mutta veden laajenemisen jäätyessä on pelätty vahingoittavan nahkaa. Sen lisäksi riskinä ovat tahaton pakastekuivaus ja toisaalta esineen hauraus jäätyneenä ja sen aiheuttamat riskit. (Jenssen 1987, 128; Cronyn 2005, 272.)

Pitkittynyt jääkaappisäilytys aiheuttaa kuitenkin sekin riskin kosteille nahkalöydöille. Mikrobitoiminta aktivoituu ja homekasvustoa voi alkaa ilmestyä nahan pintaan. Niinpä nahkalöydöt on tärkeää saada mahdollisimman pian konservaattorin käsittelyyn, jossa nahka pyritään kuivattamaan niin, että kutistuminen saadaan minimoitua. Tähän on useita erilaisia menetelmiä. Yleisin menetelmä on se, että vesi korvataan jollakin aineella, joka tukee kollageenirakennetta kuivattamisen jälkeenkin. (Cronyn 2005, 244–245.) Yhdistettynä pakastekuivaukseen tämä menetelmä on havaittu toimivimmaksi ja on nykyään vettyneen arkeologisen materiaalin kohdalla käytetyin menetelmä (Cameron et al. 2006, 248–249). Eri menetelmiä käydään läpi tarkemmin luvussa 3.

On kuitenkin huomattava, että jokainen arkeologinen nahkalöytö reagoi käsittelyyn eri tavalla, kuten Cronyn (2005, 273) toteaa:

Depending on the level of degreasing, detanning and degeneration of the collagen, these criteria will be more of or less important for every piece of skin material – virtually no two pieces will respond identically or even predictably to treatment.

Koska arkeologisen nahan hajoaminen riippuu niin monesta erilaisesta tekijästä, samasta kontekstista löydetty nahkakin saattaa reagoida käsittelyyn eri tavoin. Hankaluutena on se, että tätä reagoitua on erittäin vaikeaa ennustaa.

### 3 Arkeologisen nahan konservointikäsittelyjen historiaa

#### 3.1 Varhaiset menetelmät

Kuten edellisessä kappaleessa todettiin, kostean arkeologisen nahan säilyttämiseksi se tulee kuivata sellaisella menetelmällä, joka minimoi kutistumisen ja haurastumisen ja mahdollisesti myös käsitellä aineella, joka vahvistaa sen rakennetta. Nahan stabiloinnissa varhaisimpia käsittelytapoja olivat veden korvaaminen öljyllä, rasvalla tai erilaisilla nahankäsittelyaineilla, minkä jälkeen nahka kuivattiin (Cameron et al. 2006: 247).

Kun vesi haluttiin korvata öljyllä tai rasvalla, yleisimmin käytettyjä olivat risiiniöljy (Williams & Harnett 1998, 241), kaviööljy ja lanoliini. Näiden lisäksi yleisiä tuotteita olivat erilaiset vahat ja rasvaemulsiot, kuten heksaaniliuottimessa olevat lanoliinipohjaiset British Museum Leather Dressing, Guildhall Leather dressing ja Pliantine. Myöhemmin

käytettiin paljon myös alkyloitua meripihkahappoa ja mineraalivahaa sisältäviä Bavonin tuotteita. (Cameron et al. 2006, 247–248.) Ajatuksena näiden tuotteiden käytössä oli parantaa nahan joustavuutta ja luoda nahan pintaan suojaava kerros, joka hidastaa hapettumista ja vanhenemista (Trommer et al. 2013, 132).

Erityisesti vahojen kanssa käytettiin valmistelevana menetelmänä veden korvaamista liuottimella. Ajatuksena oli se, että korvaamiseen käytetyn liuottimen vettä alhaisempi pintajännitys ei aiheuttaisi samanlaista luhistavaa vaikutusta kollageenirakenteessa kuin vesi nahan kuivuessa. Yleisesti käytettyjä liuottimia olivat asetoni ja etanoli. (Mills Reid & MacLeod 1987, 293; Cameron et al. 2006, 247.) Nahkalöydöt saivat useita liuotinkylpyjä, kunnes esimerkiksi hydrometrin avulla veden havaittiin poistuneen nahan rakenteista. Sitten nahka upotettiin vahaan, joka oli liuotettu esimerkiksi mineraalitärpättiin (mineral spirit). Tämän jälkeen nahka kuivattiin tavallisessa huoneilmassa. Toinen vaihtoehto oli ensin kuivattaa liuottimella kyllästetty nahka ja vasta sitten levittää vaha sen pintaan. (Cameron et al. 2006, 247–248.) Tämän tyylinen menetelmä oli käytössä myös Suomen merimuseossa 1980-luvulla ennen kuin menetelmä muutettiin PEG-kyllästykseksi pakastekuivaimen hankinnan myötä (Klemelä 2020). Liuotinkuivatuksen haittapuolena on se, että liuottimet voivat liuottaa pois nahassa jäljellä olevia tanniineja (Jenssen 1987, 131). Sen lisäksi liuotinkuivauksessa kutustumista tapahtui jonkin verran, esimerkiksi York Archeological Trustin mukaan 5–10 % (Cameron et al. 2006, 247). Öljyjen ja vahojen poistaminen on myös havaittu haastavaksi ja liuottimien käyttöä vaativaksi (Zink 2013, 161).

Myös öljyjen, rasvojen ja vahojen käytöstä on suurimmaksi osaksi luovuttu, sillä käytöllä on havaittu olevan useita haittavaikutuksia nahkaan. Käsittelyn jälkeen nahka jää usein öljyiseksi ja tahmaiseksi, mikä saa pölyn ja lian tarttumaan sen pintaan. Sen lisäksi nahkaan on maaperässä imeytynyt liukenemattomia suoloja, jotka voivat reagoida öljyn kanssa epäedullisella tavalla. Niinpä öljykäsittelyllä ei saavuteta samaa efektiä kuin alkuperäisellä nahan rasvaamisella. (Trommer et al. 2013, 132–133; Zink 2013, 158.) Öljyt, jotka ovat tyydyttymättömiä rasvoja, alkavat myös usein hapettua kaksoisidosten auetessa. Tämän tuloksena nahan rakenteeseen syntyy kumimaisia ja hartsimaisia yhdisteitä, jotka aiheuttavat nahan haurastumista, kovettumista ja voiteluaineiden menetystä. Sulfatoidut öljyt saattavat lisäksi happamissa oloissa vapauttaa rikkihappoa, joka kiihdyttää hydrolyysireaktiota. (Williams & Harnett 1998, 241; Zink 2013, 158–159.)

1990-luvulla ICOM-CC:n työryhmissä syntyi keskustelua siitä, tulisiko risiiniöljyn käyttö nahan konservoinnissa taas aloittaa. Williams ja Harnett (1998) vastasivat tähän keskusteluun tutkimuksella, jossa he vertasivat risiiniöljyllä käsiteltyjä löytöjä erityisesti PEG:llä käsiteltyihin ja pakastekuivattuihin löytöihin ja tutkivat, kuinka nämä menetelmät ikääntyvät. Tutkimus osoitti, että erityisesti vuosikymmeniä ikääntynyt risiiniöljy aiheuttaa ongelmia arkeologiseen nahkaan, vaikka ensimmäisen kymmenen vuoden aikana näitä ongelmia ei vielä havaittaisikaan. Käsittely PEG:llä ja pakastekuivaus sen sijaan aiheutti huomattavasti vähemmän vaurioita pitkällä aikavälillä.

### 3.2 Polyetyleeniglykoli eli PEG

Polyetyleeniglykoli eli PEG otettiin käyttöön nahan stabilointiaineena 1970-luvulta lähtien (Cameron et al. 2006, 248). PEG:tä käytettiin aluksi erityisesti vettyneen puun stabiloinnissa, ja se havaittiin tehokkaaksi myös nahan kohdalla. Aluksi käytettiin melko suurimolekyyllipainoisia PEG-liuoksia, joita täytyi lämmittää, jotta PEG pysyisin juoksevana (Mills Reid & MacLeod & Sanders 1984, 16–18; Cameron et al. 2006, 248). Lämmittäminen kuitenkin vaikutti negatiivisesti nahkaan, ja huoneenlämmössä juoksevana pysyvät PEG400 ja PEG600 havaittiin parhaiksi vaihtoehdoiksi nahan konservointiin (Goubitz 1997, 37; Cameron et al. 2006, 248).

Polyetyleeniglykoli on suoraketjuinen polymeeri, jonka kemiallinen kaava on  $\text{H}(\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n\text{OH}$ . PEG:tä on eri molekyyllipainoisia riippuen siitä, kuinka monta monomeeria polymeeriketjuun on liitetty. PEG:n ketjuissa toistuvat eetteriryhmät ovat kohtalaisen poolisia ja päässä oleva hydroksyyli ryhmä vahvasti poolinen. (Hocker & Almkvist & Sahlstedt 2012, 2.) PEG:n on havaittu hillitsevän arkeologisen nahan kutistumista varsin hyvin. Sen lisäksi PEG tuottaa hyviä tuloksia nahan ulkonäön, tunnun ja joustavuuden suhteen. Käytetyt pitoisuudet ovat yleensä noin 10–30 % vedessä (Jenssen 1987, 131; Peacock 2001, 14, 16–20).

PEG:n on havaittu ikääntyvän muun muassa kuumuuden, valon, ja muiden yleisimpien hapettumista aiheuttavien seikkojen vaikutuksesta. PEG hapettuu, jolloin muodostuu hydroperoksiedeja ja aldehydeja, jotka voivat vaurioittaa nahkaa. (Chahine & Rottier 1997, 81, 47; Koochakzaei & Ahmadi & Achachluei 2016, 379.) Toisaalta aldehydit<sup>2</sup> voivat uudelleenparkita nahkaa ja luoda siten uusia sidoksia kollageenin kanssa, jolloin

<sup>2</sup> Aldehydejä on hyödynnetty parkitusaineina savuparkituksessa (Cronyn 1990, 265), joten niiden nahkaa säilyttävät ominaisuudet ovat tunnettuja.



ikäntymisen vaikutus on itse asiassa osittain positiivinen. (Chahine & Rottier 1997, 81–84; Montembault 2001, 47–48.) PEG-käsitellyn arkeologisen nahan kuntoa on tutkittu myös kuntoarvion perusteella, ja nahan on todettu pysyneen varsin hyväkuntoisena pitkään (Bonnot-Diconne & Barthez 1998, 235; Williams & Harnett 1998, 239).

### 3.3 Glyseroli

Arkeologisen nahan impregnointi glyserolilla yleistyi erityisesti suurien löytömassojen stabilointimenetelmänä 1980-luvun alussa (Suenson-Taylor & Sully 1997, 157 viitaten Ganiaris et al. 1982, 12–13). Glyseroli tai glyseriini eli 1,2,3-propaanitrioli  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$  on kolmenarvoinen alkoholi eli hiiliketjun kaikkiin kolmeen hiileen on sitoutunut OH-ryhmä. Glyserolin tehon on arvioitu perustuvan poolisten alkoholiryhmien kykyyn muodostaa vetysidoksia kollageenin poolisten ryhmien kanssa. Glyseroli tukee näin nahan rakennetta ja vesi on turvallista poistaa nahan rakenteesta. (Suenson-Taylor & Sully 1997, 158.) Konservoinnissa on useimmiten käytetty paikasta ja aika-kaudesta riippuen 10–50 % glyseroliliuosta, vaikka suurilla pitoisuuksilla on toisinaan havaittu ylimääräisen glyserolin ulos vuotamista, tai että nahan pinta on jäänyt kosteaksi. (Mills Reid et al. 1984; Mills Reid & MacLeod 1987).

Glyserolin tarkoitus on estää nahan kutistumista kuivatuksen aikana, ja hygroskooppisuutensa takia se myös sitoo itseensä vettä. Glyseroli pidättää vettä kuivatuksen aikana, sillä sen jäätymispiste on hyvin alhainen. Jäätymispisteen alhaisuudella on hyviä ja huonoja puolia. Hyvänä puolena on se, että mitä suurempi glyserolin pitoisuus on, sitä vähemmän jää laajenee jäättyessään, sillä osa glyserolista jää nestemäiseen muotoon. Täten glyseroli säilyttää kudoksia tehokkaasti. Huonona puolena on se, että tällä nestemäiseksi jäävällä glyserolilla on isoissa pitoisuuksissa tapana kulkeutua ja kertyä yhteen kohtaan. Tämä voi aiheuttaa tummia ja rasvaisia tahroja nahassa. (Wallace 1997, 141.)

Suensonin-Taylorin ja Sullyn tutkimusten mukaan (1997 & 1998) parhaita tuloksia stabilointikäsitelyssä saadaan, kun glyseroliliuoksen pitoisuus valitaan kohteen hajoamisen asteen perusteella. Hyväkuntoiselle nahalle sopiva pitoisuus on 15 % ja huonokuntoiselle nahalle 25 %. Jos kaikelle aineistolle halutaan käyttää samaa pitoisuutta, 15 % on silloin varmin valinta heidän tutkimustensa mukaan.

Glyserolin käytöstä on paljon erilaisia mielipiteitä. Useissa tutkimuksissa se on todettu vähintään yhtä hyväksi menetelmäksi kuin PEG, usein jopa paremmaksi. (Suenson-

Taylor & Sully 1997, 172; Karsten & Graham 2011.) ICOM-CC:n Wet Organic Archaeological Materials -työryhmän triennaaleissa on kuitenkin kerrottu muun muassa, että glyserolikäsittely saattaa edistää nahan kerroksellista hajoamista eli delaminaatiota (Wallace 1997, 142) ja että joissakin konservointilaitoksissa glyserolilla käsitelty nahka on ollut varsin huonokuntoista verrattuna esimerkiksi PEG400:lla käsitellyyn nahkaan (Godfrey & Kasi & Richards 2002, 469–470).

### 3.4 Silikoniöljy

Silikoniöljy on yksi uudemmista arkeologisen nahan stabilointiin käytetyistä aineista. Silikoniöljyä on käytetty lääketieteessä näytteiden säilömiseen anatomian opiskelua varten. Sitä käytetään arkeologisen orgaanisen materiaalin, myös nahan, konservoinnissa erityisesti Teksasin A&M yliopistossa. Silikoniöljykäsittely eli ”plastinaatio” tehdään siten, että ensin nahassa oleva vesi korvataan asetonilla. Sen jälkeen se korvataan silikoniöljyllä vakuuissa tai lisäämällä nestemäinen katalyytti. (Cameron et al. 2006, 251.) Silikoniöljy on ilmeisesti käytetympää historiallisen kuivan nahan konservoinnissa (Ludwick 2012; Koochakzaei et al. 2016), mutta sillä on myös käsitelty jonkin verran vettynyttä arkeologista nahkaa (Ludwick 2012, 13).

Silikoniöljyn hyötyjä ovat yhtä tehokas rakenteellinen vahvistaminen kuin PEG:n ja glyserolin kohdalla sekä hyvät ikääntymisominaisuudet ja kemiallinen stabiilius. Silikoniöljyn ikääntymisen on havaittu ikäännytyskokeissa olevan PEG:tä vähäisempää. (Koochakzaei et al. 2016.) Silikoniöljyn suurin ongelma on kuitenkin se, että se ei ole käsittelyn jälkeen enää poistettavissa (Cameron et al. 2006, 251; Ludwick 2012, 29). Tämä on varsin suuri eettinen ongelma ja todennäköisesti suurin syy siihen, että silikoniöljyn käyttö ei ole laajalti yleistynyt.

### 3.5 Kasvustonestäjät eli biosidit

Glyseroli ja PEG sekä kostea arkeologinen nahka itsessään tarjoavat herkästi kasvualustan mikrobeille. Sen vuoksi menneinä vuosikymmeninä on käytetty erilaisia kasvustonestäjiä eli biosideja nahan kosteasäilytyksessä ja stabilointikäsittelyjen yhteydessä. Kenties yleisin käytetty biosidi on booraksi eli natriumtetraboraattidekahydraatti. Booraksia on käytetty pieninä pitoisuuksina veteen tai konservointiliuokseen sekoitettuna. Muita yleisesti käytettyjä biosideja ovat olleet muun muassa Preventolin tuotteet, jotka ovat paraklorometakresolia, Panacide ja Adesol. (Montembault 2001, 46; Peacock 2001, 14; Cameron et al. 2006, 246.)

Eri kasvustonestäjiä on käytetty vuosikymmenten varrella melko paljonkin, mutta nykyisin niiden käyttöä usein pyritään välttämään (Montembault 2001, 47; Cameron et al. 2006, 246). Syynä on erityisesti käytettyjen biosidien haitallisuus. Tutkimuksissa on todettu ainoastaan 1% Kathon LM vaarattomaksi. Kyseessä oleva koe kesti kuitenkin vain 17 päivää, joten ei voida varmasti sanoa tämänkään biosidin olevan pitkällä tähtäimellä vaaraton, etenkin kuin useimmiten arkeologinen nahka joutuu odottamaan konservointia tätä pidempään. (Montembault 2001, 47, 232 viitaten Chahine et al. 1997.) Florian (2002, 95) huomauttaakin, että biosidien vaikutuksia nahkaan ei ole tarpeeksi testattu, ja ne voivat aiheuttaa useita haitallisia reaktioita nahassa.

Tämän vuoksi kasvustonestäjiä käytetään nykyään harkiten. Niiden sijaan suositetaan viileäsäilytystä tai jopa pakastusta sekä hapen ja valon eristämistä säilytys- ja konservointiliuoksista. (Jenssen 1987, 127–128; Montembault 2001, 47; Peacock 2001, 21.) Mahdollisimman lyhyt aika konservointiliuksessa ehkäisee kasvustojen syntymistä, ja nykyisin onkin todettu huomattavasti lyhyempien käsittelyjen riittävän nahan impregnointiin (Peacock 2001, 19, 21). On myös huomattava, että biosidit estävät C14-ajoituksen lisäämällä nahkaan modernia hiiltä (Cronyn 2005, 245), joten niitä ei kannata käyttää säilytysvaiheessa, mikäli nahkaa on tarkoitus käyttää ajoituksessa.

### 3.6 Raudanpoisto

Hautautumisen aikana arkeologiseen nahkaan on imeytynyt mineraaleja maasta. Nämä mineraalit, erityisesti rauta, ovat luultavasti syy siihen, miksi nahka näyttää mustalta (Cameron et al. 2006, 245). Imeytyneet mineraalisuolat on yleisesti nähty nahalle vahingollisena, ja puhutaankin yliparkituksesta (esim. Wallace 1997, 148). Mustan värin lisäksi raudan on oletettu aiheuttavan nahan jäykistymistä sekä haurastumista. Pidemmällä tähtäimellä hapettuminen saa aikaan raudassa hydrolyysia kiihdyttävää happamoitumista sekä kidekokojen kasvua, mikä voi hajottaa nahan rakennetta. (Hovmand & Jones 2001, 27; Karsten & Graham 2011, 8–9.) Trommerin, Schulzen ja Francken (2013, 132) mukaan metallit, kuten rauta ja kupari sekä niiden suolat, aktivoivat myös tyydyttymättömien rasvojen itsehapettumista. Näiden syiden vuoksi raudanpoisto on ollut yleinen esikäsittely nahalle ennen sen impregnointia muilla aineilla.

Yleisin raudanpoistossa käytetty aine on etyleenidiamiinitetraetikkahappo eli EDTA. EDTA-yhdisteitä on useammanlaisia, kuten dinatrium-EDTA eli  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  tai kalsiumdinatrium-EDTA  $\text{CaNa}_2\text{EDTA}$ . Useimmiten EDTA:ta on käytetty 2–10 % vesiliuok-

sena. (Karsten & Graham 2011, 9.) Muita yleisesti käytettyjä aineita ovat muun muassa oksaalihappo, natriumditiioniitti ja sitruunahappo sekä eri sitraatit ja oksalaatit (Godfrey et al. 2002, 440). Raudanpoisto perustuu siihen, että valittu liuos kompleksoi nahassa olevan raudan sellaiseen muotoon, jossa se liukenee veteen. Raudan suhteen tämä muutos on yleensä rautaoksidista Fe(III):sta paremmin liukenevaan muotoon. (Hovmand & Jones 2001, 28.)

Käsittelyt kestävät yleensä kahdesta tunnista viikkoon riippuen tekijästä ja kohteesta. Koska raudanpoistoon käytetään happoja, käsittelyn jälkeen nahkaa huuhdellaan joko juoksevan veden alla tai vesiastiassa, jonka vesi vaihdetaan säännöllisesti joko ennalta määritellyn ajan tai esimerkiksi niin kauan, että huuhteluliuoksen pH on noussut tarpeeksi korkeaksi. (Karsten & Graham 2011, 9.)

Raudanpoiston hyötyjä ovat muun muassa nahan värin vaaleneminen, jolloin esimerkiksi yksityiskohdat saattavat olla paremmin nähtävissä, sekä nahan joustavuuden paraneminen (Wallace 1997, 150; Karsten & Graham 2011, 8, 18). Raudan ja muiden mineraalien poistamisella on kuitenkin myös huonoja puolia. Ne saattavat toimia erityisesti ohuessa nahassa parkitustanniinien tavoin ja siten nostaa kutistumislämpöä. Siten nahka kutistuu vähemmän kuivauksen aikana riippumatta nahan hajoamisasteesta. (Wallace 1997, 151; Karsten & Graham 2011, 14–16.) Hauraassa nahassa, josta parkitusaineet ovat lienneet pois, ainoastaan mineraalit saattavat pitää kollageenirakennetta koossa. (Hovmand & Jones 2001, 28.) Raudanpoistoon kuluu lisäksi ylimääräistä aikaa ja huuhtelussa käytetään paljon vettä (Karsten & Graham 2011, 33).

Zink (2013, 162–163) huomauttaa myös, että raudanpoistoon käytettävät aineet saattavat vaikuttaa nahassa jäljellä oleviin tanniineihin, mikä ei ole toivottavaa. Happamuus on yksi hydrolyysia aiheuttava ja kiihdyttävä tekijä, vaikka Hovmand ja Jones (2001, 28) vakuuttavatkin, että useimmat raudanpoistoon käytetyt aineet eivät ole vaarallisen happamia nahalle. Siitä huolimatta he ja useat muut tutkijat ovat sitä mieltä, että raudanpoisto on aiheellista tehdä vain, jos mineraaleja vaikuttaa olevan nahassa paljon ja hapettumisen aiheuttamat vauriot ovat siten uhka esineelle (Hovmand & Jones 2001, 28; Karsten & Graham 2011, 33.) Harkintaa mutkistavat edelleen ne seikat, että sekä glyseroli että PEG ovat metallien korroosiota katalysoivia aineita (Cameron et al. 2006, 250), mutta toisaalta jonkin verran näyttöä on siitä, että kupari ja rauta hidastavat PEG:n ikääntymistä (Chahine & Rotter 1997, 77, 79).

### 3.7 Pakastekuivaus

Kuivaus on arkeologisen nahan stabiloinnissa ratkaiseva vaihe, joka vaikuttaa nahan joustavuuteen, muotoon ja eheyteen. Kuivauksessa nahka lähes väistämättä kutistuu, sillä vettynyt nahka on usein hiukan turvonnutta. Kutistumiseen vaikuttaa sen lisäksi muun muassa eläinlaji, se eläimen osa, josta nahka on peräisin, parkitustapa, hautautumisolosuhteet ja -aika sekä käytetty konservointimenetelmä. (Karsten & Graham 2011, 11–14.) Nahan kuivauksessa perinteisin menetelmä on ollut ilmakeuivaus. Menetelmää on kehitetty kontrolloidummaksi pyrkimällä hidastamaan nahan kuivumista esimerkiksi peittämällä se muovilla ja toisinaan myös erilaisia suolaliuoksia käyttämällä. Täten on pyritty ehkäisemään liian nopean kuivumisen aiheuttama kutistuminen ja nahan vääntymisen. (Karsten & Graham 2011, 10–11.) Ilmakeuivauksella on saatu toisinaan hyviä tuloksia (Goubitz 1997, 36–37; Karsten & Graham 2011, 34). Suosituksi kuivausmenetelmäksi on kuitenkin noussut pakastekuivaus, joka on nykyisin suositelluin ja luultavasti käytetyin menetelmä arkeologisen nahan kuivaamisessa.

Pakastekuivausmenetelmässä nahkaesine esipakastetaan noin -25 °C:seen mahdollisimman nopeasti, jotta suurten jääkiteiden muodostumista ehkäistään. (Mills Reid & MacLeod 1987, 293.) Jäädytetty nahkaesine pakastekuivataan, jolloin jäätynyt vesi poistuu sublimoitumalla, eli jää muuttuu suoraan kaasuksi. Näin vältetään nestemäisen veden poistumisen aiheuttamat ongelmat, eli veden pintajännityksen aiheuttama nahan kuiturakenteen supistuminen. Menetelmä voidaan toteuttaa joko arkkupakastimessa, johon on useimmiten lisätty tuuletin ohjaamaan vesihöyryä kohti kosteuden sitovaa silikageeliä, tai yleisesti suositellummalla tyhjiopakastekuivaimella, jossa kuivauskammion tyhjiö tehostaa sublimaatiota ja poistunut vesihöyry kerätään kondensaattoriin. (Cronyn 2005, 80; Karsten & Graham 2011, 12–13.)

Pakastekuivausta on käytetty nahan kuivauksessa joko itsenäisenä menetelmänä tai yhdistettynä stabilointikäsittelyyn. Pakastekuivaus voi kuitenkin olla yksinään riskialtista erityisesti pahasti hajonneelle nahalle, ja yleisesti onkin huomattu stabilointikäsittelyn parantavan tuloksia huomattavasti. (Jenssen 1987, 131; Karsten & Graham 2011, 22–25.) Sen vuoksi stabilointikäsittely yhdistettynä pakastekuivaukseen on laajalti yleistynyt menetelmäksi. Stabilointikäsittely on mahdollista tehdä myös pakastekuivauksen jälkeen, jos nahkaa kuivataan massoina ja käsitellään vain hauraksi havaitut kappaleet (Cronyn 2005, 274). Tällöin toisaalta vesiliuoksina käytettävät stabilointiaineet kastelevat nahan uudelleen, jolloin nahka pitää myös kuivata uudelleen.

Myös pakastekuivauksessa nahka kutistuu useimmiten jonkin verran, oli se kyllästetty stabilointiaineella tai ei. Ratkaiseva kysymys onkin se, milloin kutistuminen on vielä hyväksyttävää. Mills Reid ja MacLeod (1987, 294) ovat sitä mieltä, että vähäinen kutistuminen tarkoittaa usein myös muuten onnistunutta nahan stabilointia. Heidän mukaansa hyväksyttävä kutistuminen on maksimissaan 5 % lähtökoosta, mikä yleensä saavutetaan, jos pakastekuivauksen ohella käytetään PEG:tä tai glyserolia tukemaan nahan kollageenirakennetta.

Pakastekuivausta on kritisoitu sen turhasta monimutkaisuudesta, hitaudesta ja kalleudesta (Goubitz 1997). Lisäksi vaurioita on epäilty aiheutuvan nahkaan pakastekuivauksessa siitä, että vesi laajenee jäätyessään ja voi näin rikkoa hauraita rakenteita (Swann 1997, 35; Cronyn 2005, 80). Suurten jääkiteiden syntymistä ehkäisee kuitenkin nopea lämpötilan laskeminen, kuten aiemmin todettiin. Myös PEG ja glyseroli suojaavat nahkaesinettä jään vaikutuksilta (Cameron et al. 2006, 248). Lisäksi pakastekuivauksen edut veden pintajännityksen kuituja supistavan vaikutuksen poissulkemisessa on SEM-kuvauksissa havaittu huomattavan suuriksi suhteessa haittoihin (Karsten & Graham 2011, 32–33).

### 3.8 Nykyiset menetelmät

PEG ja glyseroli ovat vakiinnuttaneet asemansa yleisimmin käytettyinä menetelminä yhdistettynä pakastekuivaukseen. Niiden konsentraatiot ja impregnointiajat riippuvat tosin täysin käyttöpaikasta. (Karsten & Graham 2011, 10.) Molempien etuna on se, että ne ovat tehokkaita nahan stabiloinnissa ja kutistumisen minimoinnissa. Ne ovat veteen liukenevina myös helposti poistettavissa, jos käsitelty nahka halutaan konservoida uudelleen.

Glyserolin käytön paremmuutta PEG:n käyttöön on perusteltu sillä, että sen molekyylikoko on esimerkiksi PEG400:aa pienempi, joten sen tunkeutuvuuden nahan rakenteeseen pitäisi olla siten parempi (Suenson-Taylor & Sully 1997, 158). Karsten ja Graham (2011, 32) toisaalta totesivat SEM-mikroskopiolla, että ulkoisesti nahka näyttää täysin samanlaiselta, olipa se käsitelty PEG:llä tai glyserolilla, joten eroja aineen määrässä ei sinällään ollut. Wallace (1997, 140) havaitsi SEM-mikroskoopilla glyserolia olevan väleissä jopa liian suuria määriä, mikä sai kuitujen pinnan näyttämään tummalta ja rasvaiselta.



Suomessa on useassa paikassa yleistynyt menetelmä, jossa impregnointi tehdään PEG:llä, mutta sekaan on laitettu kosteutta sitomaan pieni määrä glyserolia. Tätä käytäntöä on esiintynyt muun muassa Kansallismuseon konservointilaitoksella ja Suomen merimuseossa (Rauhalaami 2009, 30–31; Patteri 2012, 34; Klemelä 2020), Turun museokeskuksessa (Saarinen 2020) ja konservointiyritys Löytö Oy:ssä (Pouta 2020). Peacock (2001, 20–21) on todennut vertailevassa tutkimuksessa PEG:n ja glyserolin yhdistelmän tuottavan parhaan tuloksen ulkonäöllisesti ja joustavuuden kannalta. Täten saadaan hänen mukaansa yhdistettyä glyserolin hyvä tunkeutuvuus verrattuna PEG:hen ja PEG:n vähäisempi hygroskooppisuus ihanteellisella tavalla. Hän on todennut parhaaksi yhdistelmäksi 7,5 % PEG:tä ja 7,5 % glyserolia vedessä (V/V/V). Suomessa on kuitenkin päädytty käyttämään glyserolia useimmiten vain 2,5 % verran 15–25 % w/V PEG-liuoksessa (Rauhalaami 2009, 30–31; Saarinen 2020) tai harkiten kohteen mukaan (Pouta 2020).

Menetelmien valintaan liittyvät olennaisesti myös tulevat varastointiolosuhteet. Vaikka glyserolikäsittely on antanut joissakin tutkimuksissa parempia tuloksia muun muassa kutistumisen ja myös yleisen kunnon suhteen kuin PEG (Karsten & Graham 2011, 34), glyseroli on PEG:tä hygroskooppisempaa (Williams & Harnett 1998, 240; Peacock 2001, 18–20). Sen vuoksi glyseroli saattaa kosteissa olosuhteissa aiheuttaa suuremman riskin homekasvuston syntymiseen. Esimerkiksi Montembault (2001, 48) kertoo varaston suhteellisen kosteuden noustua korkeaksi PEG-käsiteltyjen nahkojen olleen ainoita, joihin homekasvustoa ei tullut. Toisaalta Museum of Londonissa kokemus on ollut päinvastainen, sillä esimerkiksi pintaan kertynyttä kosteutta ja muita hygroskooppisuuden aiheuttamia ongelmia on havaittu enemmän PEG:llä käsitellyssä kuin glyserolilla käsitellyssä nahassa (Suenson-Taylor & Sully 1997, 172). Goubitz (1997, 36) on taas havainnut, että yleisimmin käytetyn PEG400:n kohdalla ongelmia kosteuden kanssa on tullut, mutta PEG600:n kohdalla ei. Koska näkemykset asiasta vaihtelevat näin paljon, vaikuttaa siltä, että tutkimusta eri tavoin käsitellyn nahan reagointiin eri olosuhteissa tarvitaan lisää.

Käsittelyjen yhteydessä käytetään edelleen kasvustonestäjänä booraksia, vaikka sen käytössä onkin nykyään varauksellisuutta. Suomessa booraksia käytetään Löytö Oy:ssä ja joissain tapauksissa Kansallismuseon konservointilaitoksella (Rauhalaami 2009, 30–31; Pouta 2020). Turun museokeskuksessa ja useassa muussa konservointilaboratoriossa suositetaan ennen kaikkea lyhyitä käsittelyaikoja ja viileäsäilytystä, jotta

biosideja ei tarvitsisi käyttää (Montembault 2001, 47; Peacock 2001, 21; Saarinen 2020).

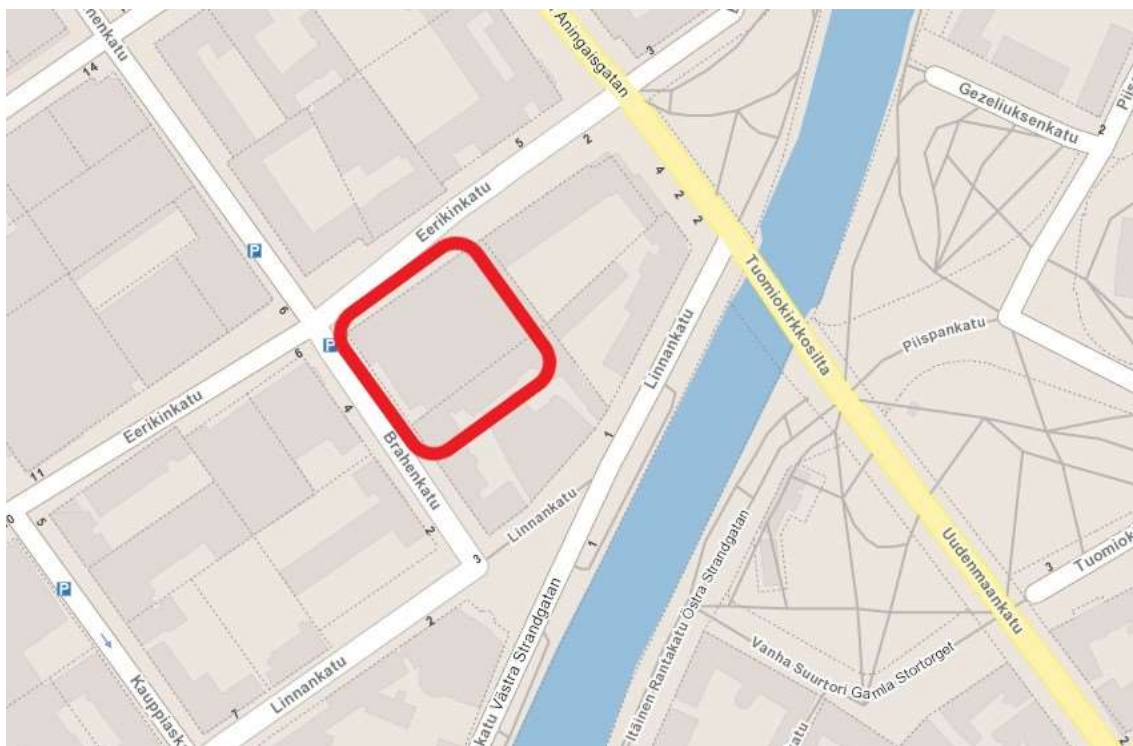
Raudanpoistokäsittelyjä käytetään niitäkin edelleen, vaikkakin entistä enemmän harkiten (Saarinen 2020; Pouta 2020). Yleinen mielipide tuntuu olevan se, että jos nahassa on merkittävä määrä rautaa ja muita mineraaleja tai metalliosia, EDTA:n tai jonkin muun korroosiotuotteita poistavan aineen käyttö voi olla perusteltua (Hovmand & Jones 2001, 28; Karsten ja Graham 2011, 33). Ainakin Turun museokeskuksessa käsittelyn tekemistä vältetään kuitenkin esimerkiksi sellaisille löydöille, joissa on säilynyttä ompelelankaa (Saarinen 2020).

Pakastekuivaus on yleisimmin käytetty kuivausmenetelmä nykyisin. Suomessa on huomattavissa trendi suorittaa kuivaus arkkupakastimessa, johon on lisätty tuuletin ja silikageeliä (Klemelä 2020; Pouta 2020; Saarinen 2020). Arkkumallia suositaan jopa Kansallismuseon konservointiyksikössä, vaikka käytössä olisi myös tyhjiopakastekuivain (Rauhala 2009, 34–35). Syynä voi olla kustannuksissa säästämisen lisäksi se, että tyhjiopakastekuivain kuivattaa nahan usein hieman liiankin kuivaksi, ja nahan täytyy siksi hieman pidempään sopeutua ympäröivään ilmastoon ennen pakkaamista. Lopputuloksen kannalta tutkimuksissa on havaittu sekä arkkumallin että tyhjiopakastekuivaimen antavan yhtä hyviä tuloksia, vaikka tyhjiopakastekuivain onkin menetelmänä nopeampi ja tehokkaampi. (Karsten & Graham 2011, 32–35.)

## **4 Julinin tontin nahkalöydöt**

### **4.1 Julinin tontin tutkimushistoria ja vuosien 1984–1985 nahkalöydöt**

Niin kutsuttu Julinin tontti Turun keskustassa kuuluu nykyisin Casagranden-Julinin kortteliin. Se sijaitsee Eerikin- ja Brahenkadun kulmassa (kuva 2). Tontin arkeologinen tutkimushistoria on varsin pitkä. Kohde onkin ymmärrettävästi kiinnostava, sillä tontilla on sijainnut mahdollisesti 1300-luvun lopusta lähtien Pyhän Hengen talo, 1500-luvun lopulla rakentamaan alettu Pyhän Hengen kirkko ja siihen liittyviä säilyneitä ruumishautauksia sekä kirkkomaalta että kirkon sisältä. (CaJu-projektin tietokanta 2017–2019.)



Kuva 2. Julinin tontti karttaan merkittynä (Fonecta 18.5.2020).

Tontin omistaja Julin itse teki kaivaustutkimuksia jo vuonna 1872. Tuolloin löytyi muuri-rakenteita ja ihmisen luita kirkon hautausmaalta. Lisää tutkimuksia tehtiin 1900-luvun mittaan ja vuoden 1964 tutkimuksissa onnistuttiin paikantamaan Pyhän Hengen kirkon ja Pyhän Hengen taloksi tulkitun rakennuksen sijainnit tontilla. Niiden lisäksi havaittiin 1600- ja 1700-luvun rakennuksia. Myös tämän jälkeen tonttia tutkittiin pienimuotoisten valvontatöiden yhteydessä, kunnes vuoden 1983 koekaivausten jälkeen suoritettiin Museoviraston toimesta laajat kaivaukset vuosina 1984–1985 paikalle suunnitellun rakennushankkeen vuoksi. (CaJu-projektin tietokanta 2017–2019.)

1980-luvulla suoritettujen kaivausten vastuuhenkilönä toimi Lasse Laaksonen, kaivausjohtajana oli vuosina 1983–1984 Ilkka Kaskinen ja vuonna 1985 Marita Kykyri. Vuosina 1983–1985 kaivettiin yhteensä 463 hautaa, paljastettiin Pyhän Hengen kirkko sekä uusina löytyneinä rakenteina tontin itä- ja pohjoisosien yli kymmenen 1500–1700-luvulle ajoittuvan puutalon jäänteet. (Laaksonen 1984, 6; Kykyri 1985.)

Vuosina 1983–1985 suoritettujen kaivausten jälkityöt jäivät kesken. Alustava tutkimusraportti kirjoitettiin ja ainakin osa löydöistä luettelointiin. Löydöistä suurin osa jäi konservoimatta. Erityisesti vuoden 1984 kaivauksilta löydettiin suuria määriä säilyneitä nah-

kaesineitä, jotka päätettiin dokumentoida piirroksin ja konservoida. Nahkalöytöjen joukossa oli myös tuohisia kengän pohjallisia ja useissa kengänkannoissa oli säilyneitä puunauloja ja ainakin yhdessä mahdollisesti rautanaula. Vuoden 1984 nahkalöydöistä ainoastaan neljä jätettiin luetteloimatta ja siten myös konservoimatta. Luetteloituja nahkalöytöjä on tuolta vuodelta yhteensä 170 alanumeroa (N1–N170). Yhden alanumeron alla on vaihteleva määrä nahkalöytöjä, yhdestä löydöstä yli viiteensataan, sillä numero on annettu saman ruudun löydöille. Keskimäärin löytöjä on yhdessä pussissa noin 33,2<sup>3</sup>. (CaJu-projektin tietokanta 2017–2019.)

Vuoden 1985 kaivauksilla nahkalöytöjä ei saatu aivan yhtä paljon kuin vuonna 1984, yhteensä 20 löytönumeroa (N1–N20). Nahkalöytöjä on esinekorttien mukaan yhteensä 52 kappaletta. Keskimäärin yhden löytönumeron alla on 2,6 löytöä, mikä on huomattavasti vähemmän kuin vuonna 1984. (CaJu-projektin tietokanta 2017–2019.) Syynä löytöjen pienempään määrään on mahdollisesti se, että vuonna 1985 kaivausten painopiste oli Pyhän Hengen kirkon sisäpuolen hautausten tutkimuksessa, ja haudoissa nahkaa oli säilynyt ainoastaan yhden vainajan vyönsolkeen kiinnittyneenä (Kykyri 1985, 35). Tämä löytö ei ole muiden nahkalöytöjen joukossa, joten se on kenties luetteloitu metallilöytönä. Myös vuoden 1985 kaivausten nahka konservoitiin kaivausten jälkitöiden yhteydessä (CaJu-projektin tietokanta 2017–2019).

Julinin tontilla tehtyjä kaivauksia on käyty läpi arkeologian dosentti Liisa Seppäsen johtamassa CaJu-projektissa vuosina 2017–2019. Tuolloin kerättiin tiedot kaikista alueen kaivauksista ja tutkimuksista, minkä jälkeen keskityttiin tarkastelemaan erityisesti 1980-luvulla suoritettujen kaivausten aineistoja mukaan lukien löytö- ja näyteaineistot sekä kaivauksiin liittyvä dokumentaatio. Tässä työssä on käytetty hyväksi ennen kaikkea projektin pohjalta tehtyä tietokantaa, johon löytöaineistoon liittyvä dokumentaatio on talletettu. Alkuperäisistä dokumenteista on tässä työssä hyödynnetty konservointipäiväkirjaa, jonka perusteella on tarkastettu ristiriitaisia tietoja ja hyödynnetty sitä informaatiota, joka CaJu-projektin dokumentoinnissa on jäänyt kirjaamatta. Myös alkuperäisiä löytöpiirroksia on skannattu tätä työtä varten. Esinekorttien tietoja ei ajan säästämiseksi lähdetty läpikäymään tätä työtä varten, vaan niiden suhteen luotettiin CaJu-projektin yhteydessä kerätyn tiedon paikkansapitävyyteen. Ainoastaan muutamia konservointipäiväkirjan tietojen kanssa ristiriidassa olevia tietoja tarkistettiin esinekortteista.

<sup>3</sup> Keskiarvo on laskettu CaJu-projektin yhteydessä esinekortteista kerätyn tiedon perusteella. Kaikissa esinekortteissa ei ole kerrottu esimerkiksi leikkuujätekappaleiden tarkkaa määrää. Tälöin tätä työtä tehtyä laskelmaa varten on otettu tiedoissa ilmoitettu minimimäärä. Siten keskiarvo on todellisuudessa hieman korkeampi.

Tämä opinnäytetyö päätettiin rajata vuosien 1984 ja 1985 kaivausten nahkalöytöihin, koska näiden kaivausten löydöille on tehty konservointitoimenpiteitä ja niiden tiedot oli jo valmiiksi koottu CaJu-projektin yhteydessä yhteen. Vuoden 1984 kaivausten nahkalöydöt ovat pääasiassa peräisin alueilta 1–6. Nämä alueet sijaitsevat kaivausalueen itä- ja pohjoisosassa lukuun ottamatta aluetta 6, joka sijaitsee sen länsipuolella. Tontin itä- ja pohjoisosan alueilta löydettiin kirkon aikaisia ja jälkeisiä puurakennuksia, joiden yhteydestä löydöt todennäköisesti ovat peräisin. Kaikista rakennusjäännöksistä löytyivät uunin jäännökset, joten ne ovat todennäköisesti olleet asuinrakennuksia, vaikka ainakin yhdessä rakennuksessa oli myös pajatoiminnan merkkejä. Alempi rakennekerrostuma sisälsi kirkon aikaisia rakennuksia, joiden on tulkittu ajoittuvan 1500-luvun loppuun ja 1600-luvun alkuun. Ylemmän kerrostuman ajoitukseksi on arvioitu 1600-luvun loppu ja 1700-luvun alkupuoli. (Laaksonen 1984, 6.) Suurin osa nahkalöydöistä oli kengän kappaleita sekä leikkuujätettä. Löydöistä on tunnistettu myös vyön palasia, kintaan kappale ja katkelmia nahkasormikkaista. (CaJu-projektin tietokanta 2017–2019.)

Vuoden 1985 kaivausten nahkalöydöistä kymmenen liittyvät suureen kiviperustukselliseen rakennukseen kaivausalueen koillisosassa, yksi on alueelta 10 ja suurin osa alueilta 6 ja 9. Alue 6 on sama alue, jonka kaivamista aloitettiin jo vuonna 1984. Alueen nahkalöydöistä yksi tuli noin 1600-luvun alkupuoliseksi tulkitun asuinrakennuksen perustusten sisäpuolelta ja muut noin 1500-luvun loppupuolelle ajoitetusta jätetuurykelmästä. Alueelta 9 olevat 25 löytöä liittyvät nekin 1600-luvun rakennuksiin ja alueen 10 yksi löytö Pyhän Hengen kirkkoon, mutta ei ilmeisesti sieltä löytyneisiin hautauksiin. (Kykyri 1985.) Myös vuoden 1985 kaivausten nahkalöydöissä on useita kengän kappaleita, mutta huomattavan paljon on myös muita nahkakappaleita, joiden alkuperäistä funktiota ei ole määritelty. Myös leikkuujätteeksi määritettyjä löytöjä on ainoastaan viisi kappaletta. (CaJu-projektin tietokanta 2017–2019.)

#### 4.2 Nahkalöytöjen dokumentointi

Nahkalöytöjä on dokumentoitu jälkitöiden yhteydessä kirjaamalla löytönumeron sisältämien löytöjen tiedot esinekortteihin. Löytöjen esinetyypit on tunnistettu melko tarkaan, vaikka erityisesti vuonna 1984 nahkalöytöjä tuli tuhansia. Valtaosa nahkalöydöistä on tunnistettu kenkien osiksi tai valmistuksessa syntyneeksi leikkuujätteeksi. Dokumentoinnissa on pantu merkille, mistä osasta kenkää osa on, esimerkiksi onko kyseessä pohja, päällys, korko tai vahvikelistä. Kengän osat ja muut mielenkiintoisimmat löy-

döt on useimmiten kuvailtu esimerkiksi kertomalla niiden muodosta, tikkauksista sekä vaurioista.

Myös luetteloimattomista löydöistä on dokumentoitu kontekstitiedot, paino ja kunto. Luetteloiduista nahkalöydöistä yhtäkään ei ole punnittu, eikä myöskään kuntoa ole arvioitu. Nämä tiedot onkin lisätty vasta CaJu-projektin yhteydessä, kun luetteloimattomat löydöt on käyty systemaattisemmin läpi. Molempien nahkalöytöjen kunnoksi on merkitty kolme. Kuntoluokitus on 1–5, jossa 1 merkitsee erittäin huonokuntoista ja 5 erinomaisessa kunnossa olevaa löytöä (Seppänen 2020).

Tarkemmin kuvaillut löydöt on usein myös piirretty 1:1 ja niistä on otettu mitat. Piirroksia nahkalöydöistä vuodelta 1984 on satoja. Piirroksia ei ole aluksi mitenkään merkitty numeroilla, jotka voisi yhdistää tiettyyn löytöön. Vasta löydöstä 44 eteenpäin piirrokset on numeroitu juoksevilla numerolla, joka ei liity löytönumeroon. Erillisiä piirrosnumeroita on yhteensä 304. Vain muutamassa tapauksessa saman piirrosnumeron alla on useita löytöjä. Vuonna 1985 vain pieni osa löydöistä on piirretty, sillä piirrosnumeroita on vain 6.

Siitä ei ole varmuutta, onko mittaukset ja piirrokset tehty konservointikäsittelyä ennen vai vasta niiden jälkeen. Julinin tontin kaivauksilla vuonna 1984 tutkimusavustajana ja 1985 kaivausjohtajana työskennellyt Marita Kykyri (2020a) kertoi sähköpostiviestissä, että todennäköisesti löytöjä on piirretty sekä konservointia ennen että sen jälkeen, ja tämän pystyy erottamaan siitä, onko piirroksessa glyseroliläikkiä, tahmea pinta ja mahdollisesti myös hajusta. Tämän työn mittaan saamme asiasta ehkä tarkemman tiedon, kun konservoituja löytöjä verrataan alkuperäiseen piirrokseen. Dia- tai valokuvia nahkalöydöistä ei tiettävästi ole olemassa. Myöskään itse konservointikäsittelyistä ei ole tunnettuja valokuvia.

#### 4.3 Löytöjen säilytysolosuhteet

Nahkalöydöt ovat, samoin kuin muut Julinin 1983–1985 kaivausten löydöt, tällä hetkellä Turun linnan makasiinissa varastossa. Makasiineja korjattiin vuoteen 1996 asti, joten ennen sitä löydöt ovat olleet jossakin toisessa varastotilassa (Suna 2020). Ei ole tiedossa, mikä tämä aiempi varastotila on ollut. Marita Kykyri (2020a) arvelee, että tilat olisivat olleet jo tuolloin Turun linnassa, mutta ei tiedä asiaa varmasti, koska varastoinnista sopivat Museoviraston tutkija Antti Suna ja vuosien 1983 ja 1984 kaivausten kai-



vausjohtajana toiminut Ilkka Kaskinen. Kaskista ei ikävä kyllä tavoitettu tiedonantoa varten tutkielmaa tehdessä.

Makasiiniin mennessä on aluksi lämmittämätön eteinen, joka ei ole ulkoa tiivis. Sen jälkeen on lukollinen ovi, joka johtaa lämmitettyihin varastotiloihin. Ovi ei kuitenkaan vaikuta täysin tiiviiltä, joten todennäköisesti eteistilasta pääsee pieniä määriä ulkoilmaa varastoon. Koska välitilaa eteisen ja varaston välillä ei ole, esimerkiksi tuhohyönteisiä voi päästä helposti sisään varastossa asioidessa. Varastotiloissa ei ole olosuhdekontrollia. Ilmankosteuden ja lämpötilan vaihteluita ei ole seurattu (Suna 2020), mutta todennäköisesti ne vaihtelevat jonkin verran seuraten vuodenaikojen vaihtelua.

Entisen Museoviraston tutkijan Antti Sunan (2020) mukaan makasiineissa tähdättiin talvella hieman yli 10 °C:n lämpötilaan ja kesällä lämpötila haluttiin pitää mahdollisimman alhaisena. Hän tosin kertoo, että menetelmiä tämän käytännössä toteutumiseen ei ollut, joten lämpötilojen vaihtelut saattavat olla eri vuodenaikoina suuriakin. Tämän tutkielman tiimoilta varastossa käydessä tammikuussa ja maaliskuussa lämpötila tuntui olevan molemmilla kerroilla korkeampi kuin 10 °C, sillä varastossa pystyi työskentelemään hyvin ilman takkia. Ilmeisesti Suna tarkoitti muita lämmittämättömiä varastoja, joten tämä tieto ei päde löytöjen varastona toimivaan lämmitettyyn tilaan. Lämmitys todennäköisesti kontrolloi ilmankosteuden vaihteluita jonkin verran, mutta toinen tärkeä ilmankosteuteen vaikuttava seikka, tehokkaasti ilmaa kierrättävä ilmastointi (Guild & MacDonald 2007, 3), ei välttämättä ole kovin tehokas varastossa.

Löytöjen pakkausmateriaaleja ei ole ilmeisesti vaihdettu 1980-luvulla tehtyjen jälkitöiden jälkeen. Löytölaatikot ovat pääasiassa kannettomia pahvisia perunalaatikoita. Laatikot näyttävät säilyneen hyväkuntoisina, sillä niissä ei ole esimerkiksi kosteudesta kertovia tahroja. Kannet olisivat olleet laatikoissa hyödylliset, sillä ne olisivat suojanneet löytöjä pölyltä ja mahdollisesti hyllystä tippuvalta sahanpurulta, jota erityisesti päällimmäisten löytöpussien päällä havaittiin (kuva 3). Ainakin yhdessä tapauksessa (N7) löytöpussin pinnalla oli myös oranssia rautasakkaa.



Kuva 3. Hyllyistä varissutta sahanpurua löytölaatikossa löytöpussien päällä.

Nahkalöydöt on pakattu uudelleensuljettaviin muovipusseihin, joiden materiaali on melko varmasti polyeteeniä. Uudelleensuljettavat polyteenipussit ovat nykyisinkin varsin yleinen pakkausmateriaali arkeologiselle materiaalille. Tällaiset pussit eivät ole täysin ilmatiiviitä (Bonnot-Diconne & Barthez 1998, 235), joten vaihtelut ilmankosteudessa ovat päässeet vaikuttamaan niihin ainakin jossain määrin. Huono puoli pusseissa on se, että niihin saattaa kertyä kosteissa oloissa kondenssivettä sisäpuolelle, jos ympäröivä lämpötila vaihtelee (Selecting Materials for Storage and Display).

Nahkalöytöjen laatikot ovat pääasiassa hyvässä järjestyksessä ja laatikon kylkeen on selvästi merkitty laatikon sisältämät löytönumerot. Erityisesti CaJu-projektin tekemän selvityksen jälkeen löytölaatikot on helppo löytää ja laatikoiden kylkeen on myös lisätty tärkeää tietoa. Merkinnoissa lukee esimerkiksi, että osa löydöistä vaikuttaa märiltä ja että löydöissä saattaa olla myrkkijäämiä, viitaten hyvin todennäköisesti booraksin käyttöön. Luetteloimattomat löydöt on nekin järjestetty loogisesti kaivausruutujen mukaisesti, joten kaksi muiden luetteloimattomien löytöjen seassa olevaa nahkalöytöä löydettiin varsin helposti. Laatikot on myös numeroitu ja numerot on merkitty CaJu-projektin dokumenttiin.

Kaksi luetteloimatonta nahkalöytöä eivät kuitenkaan olleet samalla tavalla muiden löytöjen joukossa, vaan CaJu-projektin dokumenttiin on merkitty niiden olevan erillisessä sinisessä rasiassa. Tämä tieto huomattiin vasta, kun löydöt oli jo kuljetettu Metropoliaan opinnäytetyötä varten, joten näitä kahta löytöä ei löydetty siirtämistä varten. Sinisen rasian löydöt olisi järkevää siirtää muiden löytöjen joukkoon, jos niiden säilyttämiselle erillään ei ole syytä.

#### 4.4 Nahkalöydöille tehdyt konservointitoimenpiteet

Julinin tontin vuoden 1984 nahkalöydöistä on konservoitu kaikki luetteloidut löydöt. Konservoinnin ulkopuolelle on jäänyt neljä luetteloimatonta pientä löytöpussia. Kaikista esinenumeroista on dokumentoitu konservointipäiväkirjaan tiedot siitä, miten niitä on konservoitu. Useimmiten löydöt ovat olleet ensin vedessä tai vesi-booraksiliuoksessa ja sitten ne on käsitelty glyserolikylvyissä. Lista on tarkkaan merkitty, milloin löydöt on laitettu mihinkin liuokseen ja milloin ne on otettu kuivumaan. Vuonna 1985 nämä tiedot on kirjattu esinekortteihin. Glyseroli- ja booraksiliuosten pitoisuuksia ei ole kerrottu kummankaan vuoden dokumentoinnissa. Konservoinnin suoritti kaivausten henkilökunta, joka sai siihen ohjeistuksen Turun maakuntamuseon konservaattori Raimo Mattilalta (Kykyri 2020a & 2020b).

Kykyri (2020b) oli pitänyt tallessa nahkalöytöjen konservoinnissa hyödynnetyn Mattilalta saadun ohjeen, jossa kerrotaan myös glyserolin pitoisuus liuoksessa. Ohje oli seuraavanlainen:

1. nahkat pestään vedessä puhtaiksi
2. sitten 50 % alkoholia + 50 % glyseriiniä sekä vähän hartsia, jossa nahkaa pidetään enintään 2 viikon ajan ottamalla se aina välillä päiväksi (oma lisäykseni nostetaan kaksi kertaa päiväksi pois) ja antamalla sen kuivua paperin päällä. Lopuksi säilötään polyeteenipussiin kuivana.

Maarit Hirvilammin (2020) mukaan Mattilan konservointimenetelmässä käytetty alkoholi oli spriitä eli etyylialkoholia tai etanolia, mutta käytetystä hartsista hänellä ei ole tietoa. Menetelmä oli ilmeisesti saatu Kansallismuseon konservaattori Matti Kenttämaalta. Kenttämaan kirjeessä Turun kaupungin historialliselle museolle on maininta 50 % glyserolin ja 50 % denaturoidun alkoholin yhdistelmän käytöstä nahkaan. Hartsista ei tässä yhteydessä ole mainintaa, mutta arkeologisen puun kohdalla hän on maininnut samantapaisessa liuoksessa shellakan käytöstä, joten ohjeessa tarkoitettu hartsi saattaisi mahdollisesti tarkoittaa shellakkaa. (Kenttämaa 1953.) Täyttä varmuutta siitä, mitä hartsia ohjeessa on tarkoitettu, ei silti ole. Siitä, käytettiinkö Julinin löytöjen kohdalla konservointiliuoksessa ohjeessa mainittua hartsia lainkaan, Kykyrillä ei ole muistikuvaa. Konservointiohjeissa mainitaan myös, että booraksiliuoksen pitoisuus oli 0,25 %. Ohjeen mukaan nahkalöytöjä pidettiin booraksiliuoksessa, kunnes mikrobitoiminnan aiheuttamat epäpuhtaudet olivat hävinneet. (Kykyri 2020b.)

Konservointi on tapahtunut useammassa erässä jälkitöiden yhteydessä. Vuoden 1984 kaivausten löydöistä 60 löytönumeroa on konservoitu vuoden 1984 marras-joulukuussa ja loput 110 vuoden 1985 tammikuun alun ja maaliskuun puolivälin välisenä aikana. Vuoden 1985 löytöjä on vain 20 löytönumeroa, joten niistä kaikki on saatu konservoitua vuoden 1985 loka-marraskuussa.

Vuoden 1984 kaivausten konservoiduista nahkalöydöistä mahdollisesti kaikki on laitettu veteen tai booraksia sisältävään vesiliuokseen jo marraskuun lopussa. Syksyllä konservoidut löydöt ovat olleet vedessä 5–16 päivää ennen konservoinnin aloittamista. Sen jälkeen ne on siirretty glyserolikäsittelyyn. Löytönumeroista 24 on käsitelty kahdessa osassa, joiden välissä ne on nostettu glyserolista kuivumaan yhden päivän ajaksi ennen käsittelyn jatkamista. Loput löydöistä on käsitelty kolmessa osassa, joiden välissä on ollut aina yksi tai kaksi kuivatuspäivää.

Keväällä käsitellyt löydöt ovat olleet vedessä pitkiä aikoja, 46–101 päivää. Keväällä konservointi vaikuttaa olleen hieman systemaattisempaa syksyyn verrattuna, sillä suuria vaihteluita päivämäärissä yksittäisten löytönumeroiden suhteen ei ole yhtä paljon.

Syksyllä on todennäköisesti vielä haettu sopivimpia menetelmiä, ja keväällä käsittelyihin on saatu jo rutiinia. Kevään löydöistä 36 löytönumeron kohdalle (N116–N151) ei ole merkitty, ovatko ne olleet vedessä vai booraksiliuoksessa eikä 19 löytönumeron kohdalle (N152–170), että ne olisivat olleet vedessä tai booraksiliuoksessa lainkaan. Jälkimmäisen ryhmän kohdalla on siten epäselvää, onko ne laitettu säilytyksestä suoraan glyseroliin vai onko veteen laitton päivämäärä vain jäänyt merkitsemättä.

Booraksia on käytetty ainakin 17,5 %:ssa vuoden 1984 nahkalöytöjen löytönumeroista. Osuus voi olla tätä suurempi niiden löytöjen vuoksi, joiden kohdalle tietoa ei ole merkitty. Booraksia on käytetty sekä syksyllä että keväällä. Syksyllä nahkalöytöjä pidettiin booraksiliuoksessa 7–16 päivää. Keskimääräinen booraksiliuoksessa pidetty aika on hieman korkeampi kuin pelkässä vedessä pidetty aika. Tähän mahdollisesti vaikuttaa Mattilan ohje siitä, että löytöjä pidetään booraksissa, kunnes epäpuhtaudet häviävät. Keväällä booraksilla käsitellyt nahat ovat olleet vedessä pidettyjen nahkalöytöjen tavoin syksystä asti booraksiliuoksessa. Varmasti booraksilla käsitellyjä nahkoja on keväällä käsitellyissä löydöissä 12 löytönumeroa, jotka kaikki olivat booraksissa 46 päivää. Booraksiliuoksessa olleet löydöt päätettiin laittaa glyserolikäsittelyyn ensimmäisten joukossa kevään löydöistä. Booraksikäsitteilyä on tehty löytönumerosta N33 lähtien numeroon N115 asti. Näissä löydöissä on ollut ilmeisesti enemmän homekasvustoa kuin muissa.

Vuoden 1984 nahkalöytöjen glyserolikylpyjen kokonaiskesto on ollut 9–18 päivää. Käsittelyajan keskiarvo on 14,3 päivää. Yksittäisten kylpyjen pituudet saattavat kuitenkin vaihdella 0–11 päivän välillä. Käsittelyjen keston yleisyys on esitetty taulukossa 1 käsittelykerroittain. Lyhimmät yksittäiset käsittelyt on tehty löytönumeroille N58 ja N60, jotka on toisella käsittelykerralla laitettu päivän kuivatuksen jälkeen glyseroliliuokseen ja poistettu sieltä jo samana päivänä uudelleen kuivatettaviksi. Ensimmäinen käsittely on yleisimmin kestänyt 6 päivää, toinen 2 päivää ja kolmas 4 päivää. Kun otetaan huomioon kaikki käsittelykerrat, yleisin yksittäisen käsittelyn aika on 5 päivää.

Taulukko 1. Yleisimmät glyserolikäsittelyajat käsittelykerroittain vuoden 1984 löydöille.

1. käsittely		2. käsittely		3. käsittely		Kaikki käsittelykerrat	
Käsittelyaika	Löytönumerot	Käsittelyaika	Löytönumerot	Käsittelyaika	Löytönumerot	Käsittelyaika	Löytönumerot
6	44	2	42	4	64	5	99
5	36	11	32	5	39	2	76
2	34	7	31	7	20	4	74
3	26	5	24	1	13	7	64
7	13	3	20	3	9	3	55
8	8	8	15			6	44
4	6	4	4			11	35
11	3	0	2			8	23
						1	13
						0	2

Konservointipäiväkirjan yhteydessä oleviin muistiinpanoihin on kirjoitettu joidenkin löytöjen yhteyteen ilmeisesti ”iso”, mutta koska niitä ei ole yhdistetty löytönumeroihin, on vaikea sanoa, mihin löytöihin ne viittaavat. Käsittelyjen keston ei näyttäisi vaikuttavan se, kuinka paljon löytöjä on löytönumeroa kohden. Kyse voikin olla yksittäisistä löydöistä, jotka ovat suurikokoisia tai paksuja, joten glyserolin impregnoitumiseen on siksi annettu enemmän aikaa. Näin arvioi myös Kykyri (2020a). Ainakin joidenkin suurikokoisten ja paksujen löytöjen kohdalla on huomattavissa trendi 15 päivää pidempiin käsittelyihin, mutta niistä useissa oli myös käytetty lyhyempiä käsittelyaikoja. Ei siis voida sanoa varmasti, onko koko todella ollut vaikuttava tekijä glyserolikäsittelyjen pituuden valintaan.

Vuoden 1985 löydöissä käsittelyt on tehty huomattavasti systemaattisemmin. Veteen laittoa ei ole mainittu, joten sitä ei joko ole erikseen tehty tai se on vain jätetty kirjaimatta. Myöskään booraksin käyttöä ei ole mainittu. Kaikki löydöt on käsitelty esinekortin tietojen mukaan vain yhdellä glyserolilylvyllä, jonka jälkeen ne on kuivatettu. Kaksi löytönumeroista (N1–N2) on ollut glyserolissa 31 päivää, kaksi 28 päivää (N3–N4) ja loput 16 numeroa vain 17 päivää.

#### 4.5 Työturvallisuus

Julinin tontin löytöihin liittyi useita näkökohtia työturvallisuudesta. Ensinnäkin oli huomioitava, että booraksiliuoksessa olleet löydöt voivat olla ainakin lievästi myrkyllisiä. Sen lisäksi suhteellisen kosteuden vaihtelut ja erityisesti mahdollinen nousu yli 60 %:n olivat

voineet aiheuttaa homekasvustoa löytöihin. CaJu -projektin aikana aineistoa läpi käyneet työntekijät olivat merkinneet laatikoiden kylkeen, että osa nahoista vaikutti märiltä. Niinpä ennen nahkalöytöjen käsittelyn aloittamista oli kiinnitettävä huomiota myös mahdolliseen homeeseen.

Booraksin käyttöturvallisuustiedotteessa (Käyttöturvallisuustiedote booraksi/borax) kerrotaan, että booraksin mahdollisia haittavaikutuksia ovat ärsytys sekä hedelmällisyyden heikentyminen ja sikiövauriot. Erityisen vaarallista booraksi on hengitettynä tai nieltynä, mutta se voi imeytyä elimistöön myös haavojen kautta. Kuten luvussa 3 kerrottiin, booraksin pitoisuus on ollut vain 0,25 %. Niinpä sitä ei ole todennäköisesti löydöissä kovin paljon, erityisesti kun booraksikäsittelyn jälkeen esineet ovat vielä olleet useammassa glyserolikylyvyssä. Kuitenkin erityisesti pitkiä aikoja booraksissa olleissa löydöissä on hyvin mahdollisesti siitä jäämiä. Booraksin välittömän myrkyllisyyden rajat ovat suun kautta rotalle 2660 mg/kg ja hiirelle 1060 mg/kg. Löydöistä tuskin siis on mahdollista saada myrkyllistä annosta booraksia. Riskien minimoimiseksi käsitellessä käytettiin kuitenkin käyttöturvallisuustiedotteen ohjeen mukaan nitrilikäsineitä ja vältettiin koskemasta kasvoihin käsittelyn yhteydessä.

Samalla kun löytöjä alettiin käydä läpi, niitä päätettiin tutkia UV-valolla mahdollisen aktiivisen homekasvuston havainnoimiseksi. Aktiivinen home fluoresoi UV-valossa, jolloin se on mahdollista havaita. Näytteitä kasvatettavaksi ravintomaljalle homeen tarkemmaksi tunnistamiseksi ei ollut tämän työn puitteissa mahdollista ottaa. Varotoimena löytöjen tarkastelu toteutettiin vetokaapissa nitrilihanskat kädessä ja suojaava työtakki päällä. Löytöjen käsittelyssä irronnut nahkapöly ja muut roskat imuroitiin välillä HEPA-suodattimellisella imurilla.

## **5 Löytöjen kunnan ja ikääntymisen arvio**

### **5.1 Yleiskatsaus nahkalöytöjen kuntoon**

#### **5.1.1 Kunnan arvioinnin perusteet**

Nahkalöytöjen kunnosta haluttiin saada yleiskuva ennen joidenkin löytöjen tarkempaa tutkimusta. Kunnan arviossa käytettiin apuna Suenson-Taylorin ja Sullyn (1997 & 1998) kehittämää kuntoarvioasteikkoa (liite 1). Sen avulla kunnan arviota saadaan paremmin standardoitua, kun jokaisen löytönumeron nahkalöytöjä arvioidaan samoilla kriteereillä.



Asteikkoa ovat käyttäneet kirjoittajien itsensä lisäksi muun muassa Williams ja Harnett (1998), Bonnot-Diconne ja Barthez (1998) ja Karsten ja Graham (2011). He kaikki toteivat asteikon olevan helppo ja nopea apuväline, joka ohjaa kunnan arvioijaa tarkastelemaan löytöjä edes hieman objektiivisemmin yhtenäisillä kriteereillä.

Asteikossa esineiden kuntoa arvioidaan havainnoimalla niiden

- fyysistä yhtenäisyyttä (*physical integrity*) eli nahkaesineen yhtenäisyyttä kokonaisuutena, sisältäen käytön ja hautautumisen aikana tulleita vauriot, asteikko 1–6.
- koheesiota (*cohesion*) eli nahkaesineen kuiturakenteen ja pinnan yleistä kuntoa ja koossa pysymistä, asteikko 1–6
- haurautta (*friability*) eli erityisesti martiopinnan ja reunojen kuntoa, asteikko 1–6
- mineraalipitoisuutta (*mineral content*) eli raudan ja muiden mineraalisuolojen määrää, asteikko 1–6
- joustavuutta (*flexibility*), asteikko 2–4, joko hyväksyttävä (4) tai hyväksymiskelvoton (2).

Kuntoarvioasteikossa 1 merkitsee erittäin huonokuntoista nahkaa, joka hajoaa helposti ja 6 merkitsee sitä, että esine on säilynyt täysin kokonaisena ja eheänä. Asteikolla määritellyt pisteet laskettiin yhteen ja annettiin kokonaisarvosana. Koska vuosien 1984–1985 kaivausten nahkalöytöjä on tuhansia ja useissa pusseissa löytöjä siten satoja, jokaiselle yksittäiselle nahkalöydölle ei tehty arviota. Löytöpussin sisältämiä löytöjä tarkasteltiin kokonaisuutena ja annettiin arvosanat löytönumeroittain. Jos pussissa oli hyvin eri kuntoisia löytöjä, niistä laskettiin keskiarvo. Samoin toimittiin niiden löytönumeroiden kohdalla, joissa löytöjä oli useammassa pussissa. Tarkoituksena oli luoda nahkalöytöjen kunnosta yleisluontoinen arvio, johon tarkempia tarkasteluja voitiin peilata ja jonka avulla käytettyjä konservointimenetelmiä oli mahdollista arvioida.

Kuntoarvion lisäksi kirjattiin ylös muut löydöistä tehdyt huomiot, esimerkiksi kosteus, epätavallinen väri, säilytyksen aikana löydöissä tapahtuneet muutokset ja havaitut

mahdolliset homekasvustoilta vaikuttavat piirteet. Nahkalöytöjä tutkittiin myös suuripiirteisesti UV-valossa, jotta mahdolliset aktiiviset homekasvustot voitaisiin havaita.

### 5.1.2 Kuntoarvio

Kuntoarviolomakkeen avulla tehty kuntoarviotaulukko löytyy liitteestä 2. Kuntoarvion tuloksena oli se, että vuoden 1984 löytöjen kokonaispistemäärän keskiarvo oli 15,66 ja vuoden 1985 löytöjen 15,80. Nämä molemmat pistemäärät ovat hieman alle keskituloksen, joka on 17 pistettä. Keskiarvoinen tulos yksittäisen kategorian pistetulokseksi oli siis vuoden 1984 löydöissä 3,13 ja vuoden 1985 löydöissä 3,16, eli samalla tavalla hieman alle 3,4:n<sup>4</sup> keskituloksen. Kuntoarvion keskiarvot kuitenkin vaihtelevat kategoriaittain. Tulokset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Kuntoarvion keskiarvotulokset arviointikategoriaittain vuoden 1984 ja 1985 löydöistä.

Vuosi	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipitoisuus	Joustavuus	Kokonais-tulos
1984	3,15	3,25	3,19	3,02	3,06	15,66
1985	3,20	3,28	3,38	3,05	2,9	15,80

Taulukosta voidaan huomata, että vuoden 1984 löydöissä koheesio sai keskiarvoltaan parhaat pisteet ja vuoden 1985 löydöissä hauraus. Molempien vuosien löytöjen mineraalipitoisuuden keskiarvosana oli sen sijaan muita kategorioita selvästi alhaisempi. Löydöissä olikin nähtävissä paljon raudan aiheuttamia tahroja ja lisäksi niissä oli vielä paljon puhdistamatonta maata jäljellä. Joustavuus oli vuoden 1984 löydöissä hieman keskiarvoa korkeampi. Joustavuuden pistemäärään vaikutti se, että useita löytöjä sisältävien löytönumeroiden kohdalla laskettiin kunnon vaihtelusta keskiarvo. Siten niiden pussien kohdalla, joissa oli suunnilleen yhtä paljon jäykkiä ja joustavia löytöjä, arvoksi annettiin 3. Koska vuonna 1984 useissa pusseissa oli paljon löytöjä, arvona 3

<sup>4</sup> Keskitulos ei ole 3,5 vaan 3,4, koska joustavuuden kategoriassa pisteiden vaihtelu on 2–4, jolloin sen keskiarvo on 3,5:n sijasta 3.

jouduttiin antamaan varsin monelle löytönumerolle, ja se olikin moodi eli yleisimmin annettu pistearvo joustavuuden kategoriassa vuoden 1984 löydöissä. Keskiarvosta on kuitenkin nähtävissä, että 4:n saaneita löytönumeroita oli kuitenkin hieman suurempi osa kuin arvosanan 2 saaneita. Vuonna 1985 joustavuuden keskiarvo oli 2,9 ja moodi 2. Vuoden 1985 nahkalöydöt olivatkin yleensä huomattavasti jäykempiä kuin vuoden 1984 löydöt.

Löytöjen suuri määrä löytönumeroa kohti vuonna 1984 saattoi laskea kokonaisarvosanaa jonkin verran. Kaikkein isoimpien löytömassojen kohdalla vaihtelu oli niin suurta, ettei juurikaan muuta vaihtoehtoa ollut kuin antaa arvosanaksi lähellä keskiarvoa olevia pisteitä. Yksittäisten tai vain harvoja löytöjä sisältävien numeroiden kohdalla sen sijaan voitiin antaa vaihtelevampia tuloksia. Kun tarkastellaan alle viiden löydön löytönumeroita vuodelta 1984, keskiarvo kohoaa 16,85:een (taulukko 3). Yksittäisiä kategorioita tarkastellessa kaikkien muiden kategorioiden keskiarvopistemäärä on noussut, paitsi joustavuuden, jonka keskiarvo on kokonaistarkastelua pienempi, 3,02. Alle viiden löydön löytönumeroissa joustavuuden moodi on 4 eikä 3, joten arvosanan 4 saaneita löytöjä on hieman enemmän kuin 2:n saaneita. Alempi keskiarvo kertoo kuitenkin, että arvosanan 2 saaneita löytöjä on niitäkin lukuisia.

Taulukko 3. Vuoden 1984 kuntoarvion alle viiden löydön löytönumeroiden tulosten vertailu kaikkien löytönumeroiden tuloksiin.

	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipitoisuus	Joustavuus	Kokonais-tulos
Alle 5 kpl	3,46	3,80	3,38	3,20	3,02	16,85
Kaikki	3,15	3,25	3,188	3,02	3,06	15,66

Alle viiden löydön pussien tarkastelusta voidaan siis huomata, että yksittäisten löytöjen kunto tulee paremmin esiin pienemmissä löytökokonaisuuksissa, ja sen perusteella yksittäiset löydöt ovat paremmassa kunnossa kuin yleiskeskiarvo ehdottaa, vaikka kunto onkin yhä arviointiasteikon keskitulosta alhaisempi. Jonkin verran vaikutusta tulokseen voi olla myös sillä seikalla, että pienempää löytömäärää on käsitelty kenties hieman vähemmän. Löytöjä ulos pussista ottaessa isossa löytömäärässä nahkalöydöt olivat usein esimerkiksi hieman takertuneita toisiinsa, jolloin niille aiheutui enemmän

kulutusta ja enemmän palasia tai kuituja irtoili. Tämän perusteella voidaan epäillä, että koska vuoden 1985 löytönumeroista vain kolmessa on viisi löytöä tai enemmän, hieman korkeampi keskiarvo ei todellisuudessa välttämättä kerro löytöjen paremmasta kunnosta yhtenäisyyden ja haurauden kategorioissa.

Hyvä esimerkki saman löytönumeron alla tapahtuvasta vaihtelusta on se, että jos mukana oli paljon leikkuujätettä, se usein nosti kokonaisarvosanaa jonkin verran. Leikkuujätteessä ei ole kengänosien tai muiden vastaavien käyttöesineiden tapaan käytössä tapahtuneesta kulumisesta johtuvia vaurioita. Niiden reunat ovat myös selkeämmän suoria, sillä niissä ei ole esimerkiksi tikkausta, joka oli usein esimerkiksi kengänosissa heikoin kohta murtumille. Joillekin leikkuujätepalloille annettiinkin yhtenäisyydessä arvosanaksi 5–6, ja usein niiden koheesio ja hauraus olivat myös arvosanojen 4–6 luokkaa.

Mineraalipitoisuutta oli hankalaa arvioida niistä löydöistä, jotka olivat väriltään mustia. Muun muassa Cameron, Spriggs ja Wills (2006, 245) kirjoittavat mustan värin johtuvan siitä, että nahka on kyllästynyt maassa olevista mineraaleista ja erityisesti raudasta. Löytöjä tarkastellessa mustissa löydöissä saattoi kuitenkin olla vähemmän merkkejä rautapitoisuudesta kuin ruskeissa löydöissä. Selvästi märät löydöt olivat poikkeuksetta mustia väriltään, mikä herättää epäilyksen siitä, että musta väri liittyyisikin jotenkin esimerkiksi glyseroliin. Löytöjen tummumisesta PEG- ja glyserolikäsittelyssä onkin jonkin verran mainintoja tutkimuskirjallisuudessa (Goubitz 1997, 37; Wallace 1997, 140). Luvussa 3.6 kerrottiin, että korkea mineraalipitoisuus aiheuttaa myös jäykkyyttä nahkalöydöissä. Mustia löytöjä sisältävistä löytönumeroista kuitenkin vain 25 % oli joustavuudeltaan hyväksymiskelvottomia eli pisteytetty arvolla 2. Sen sijaan niistä löydöistä, joissa mineraalipitoisuus oli arvioitu enintään arvoksi 2, eli rautaa oli nahassa suuria määriä, 59 % oli joustavuudeltaan hyväksymiskelvottomia. Siten musta väri ei ehkä olekaan korkea rautapitoisuutta ennustava seikka tässä aineistossa.

Kuntoarviosta saadut pisteet vaihtelivat hieman myös sen mukaan, millainen konservointikäsittely löydöille oli tehty (taulukko 4). Kun verrataan vedessä ja booraksissa olleita löytöjä, parhaat pisteet keskimäärin, 16,57 pistettä, saivat vedessä kevääseen asti olleet löydöt, joilla oli kolme käsittelykertaa. Myös kevääseen asti vesi-booraksiliuoksessa olleet löydöt saivat yleiskeskisarvoa paremmat pisteet, 16,04. Sen sijaan kaikki syksyllä käsitellyt löydöt saivat keskiarvoa huonommat pisteet. Kaikista huonoimmat pisteet, 13,72, saivat vedessä olleet löydöt, jotka oli käsitelty kolmella

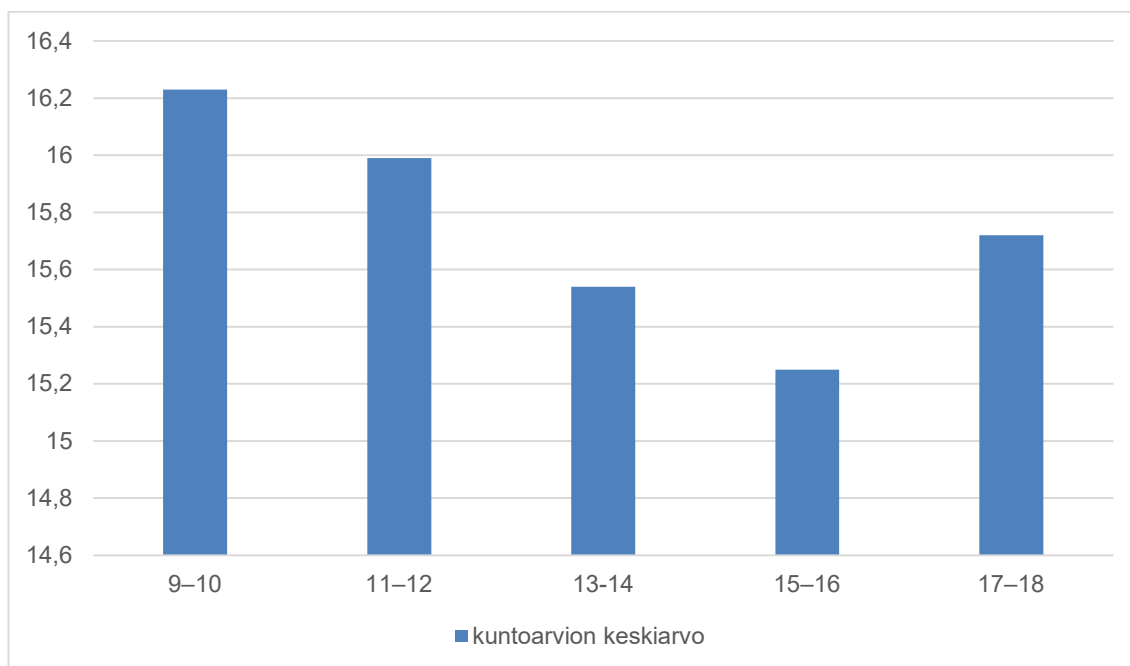
glyserolilylyllä syksyllä. Erot ovat jo jokseenkin merkittäviä, mutta niiden syytä on vaikeaa arvioida. Perustuen siihen, että vedessä säilyttämisen on yleensä ajateltu turvottavan löytöjä sekä kiihdyttävän parkitusaineiden liukenemista ja biologisten kasvustojen syntyä, luulisi pidemmän vedessä oloajan tuottavan huonompia tuloksia. Sen sijaan tulokset olivat täysin päinvastaiset.

Taulukko 4. Kuntoarvioarvosanan keskiarvot ajankohdasta ja käsittelystä riippuen.

Ajankohta	Syksy 1984		Kevät 1985	
Glyserolikäsittelykerrat	2 käsittelyä	3 käsittelyä	2 käsittelyä	3 käsittelyä
Vesi	14,98	13,72	-	16,57
Booraksi	-	15,59	-	16,04

Kun kuntoarvion keskiarvoa tarkastellaan sen mukaan, montako päivää nahkalöydöt ovat olleet glyserolikäsittelyssä, vaihtelu on huomattavasti pienempää kuin vedessä tai booraksivesiliuoksessa olon kohdalla. Tulokset on esitetty kuviossa 1. Selkeästi joukosta erottuvat kuitenkin parhaimman keskiarvon, 16,22, saaneet lyhyimmän aikaa käsitellyt eli 9–10 päivää glyserolissa olleet löydöt. Muiden käsittelyjen keskiarvot olivat välillä 15,25 ja 15,99. Pienimmät pisteet ovat saaneet 15–16 päivää käsittelyssä olleet löydöt ja pääasiassa keskiarvo on sitä pienempi, mitä pidempään löydöt ovat olleet käsittelyssä. 17–18 päivän kolmanneksi korkein keskiarvo rikkoo kuitenkin tätä trendiä.

Kuvio 1. Kuntoarvion keskiarvon vaihtelu käsittelypäivien mukaan.



Selite: x-akselilla käsittelypäivät, y-akselilla kuntoarvion keskiarvo.

Todennäköisesti nahkalöydöt ovat jo kyllästyneet glyserolilla 9 päivässä tai jopa vähemmässäkin ajassa, jolloin pidempi käsittelyaika ei ole tuonut lisäarvoa kunnolle. Useissa konservointilaboratorioissa onkin huomattu parista päivästä viikkoon kestävän glyserolikäsittelyn olevan riittävä nahan impregnoimiseen (Goubitz 1997, 37; Montembault 2001, 47; Peacock 2001, 21). Pidempään glyseroliliuoksessa olleiden nahkalöytöjen huonompi kunto liittyy mahdollisesti liuottimena toimineeseen alkoholiin. Pidemmässä käsittelyajassa se on voinut liuottaa nahassa jäljellä olevia tanniineja ja rasvoja, jolloin kunto kärsinyt pidemmästä käsittelystä. Koska kuntoarvion pisteytysten erot ovat kuitenkin melko pieniä ja koska trendi pidempään käsittelyyn liittyvästä huonommasta kunnosta ei ole täysin selkeä, ei voida kuitenkaan sanoa varmasti, onko alkoholi vaikuttanut nahkaan pidemmän päälle haitallisesti vai ovatko erot sattumanvaraisia.

Yleisesti kuntoarviolomakkeesta voidaan sanoa sen olleen hyödyllinen apuväline siinä, että löytöjä tarkasteltiin aina samalla tavalla ja samoin kriteerein. Täten kunnan arvioijan subjektiivisuutta saatiin vähennettyä. Erityisen hyödyllinen arviolomake oli siksi, että tutkielman tekijä ei ole tottunut arvioimaan arkeologisen nahan kuntoa, ja valmiit kriteerit helpottivat siksi alkuun pääsyä. Kuntoarviota tehdessä tuli siitäkin huolimatta mieluinen kuva, että subjektiivisuutta ei saada täysin tällä menetelmällä poissuljettua. Erityisesti joustavuuden suhteen oli hyvin hankalaa arvioida, oliko se hyväksyttävällä tasolla vai

ei. Mielestäni myös joustavuus olisi voinut olla samalla tavalla liukuvalla 1–6 arvioinnilla, koska tällaisen isomman löytöaineiston kohdalla vaihtelua oli todella paljon. Sen lisäksi useissa yksittäisissä löydöissä saattoi olla sekä joustavia että jäykkiä kohtia, joten jää täysin tulkitsijan varaan, lukeeko hän tällaisen löydön hyväksyttäväksi vai hyväksymiskelvottomaksi. Esineen luonne pyrittiin ottamaan arviossa huomioon, sillä ymmärrettävästi useita nahkakerroksia sisältävä kengänkorko ei ole yhtä joustava kuin ohut kengänpohjan osa.

### 5.1.3 Yleisiä huomioita nahkalöytöjen kunnosta

Kunnon yleisessä tarkastelussa huomattiin, että löytöjä ei ilmeisesti ollut Kykyrin (2020b) välittämässä konservointiohjeessa mainittua vesipesua lukuun ottamatta puhdistettu. Siten osaan löydöistä oli jäänyt huomattavia määriä maa-ainesta, joihinkin melko suuria kokkareitakin. Puhdistuminen on riippunut luultavasti löytöpaikan maa-aineksesta ja siitä, kuinka hyvin kyseinen maannos on irronnut vesi- ja glyserolilyvyissä. Löytöjen suuren määrän vuoksi on ymmärrettävää, että kaikkia löytöjä ei ole ehditty pestä erikseen jälkitöiden yhteydessä, vaan veden on toivottu irrottavan maa-ainesta tarpeeksi. Joissakin löydöissä pinta olikin paremmin puhdistunut, ja tällöin saatettiin havaita martiopintojen säilyneen todella hyväkuntoisina. Monessa tapauksessa olisi luultavasti mahdollista tunnistaa eläinlaji, josta nahka on tehty. Tämä ei ole itsestään selvää arkeologisen nahan kohdalla, sillä usein pinta on niin kulunut, ettei varma tunnistaminen ole mahdollista. Useissa nahkalöydöissä oli lisäksi säilynyt karvoja tai turkista. Eniten turkista oli säilynyt löydössä N37 (kuva 4).





Kuva 4. Säilynyttä turkista löytönumeron N37 yhdessä löydössä.

Osaan nahkalöydöistä oli löytönumerosta N44 eteenpäin kiinnitetty metallilangalla metallilaattoja, joissa oli juokseva numerointi 1:stä ilmeisesti 304:ään. Laattoja oli kiinnitetty saman pussin sisällä vain osaan löydöistä, eikä niitä ollut kaikissa löytöpusseissa. Joissain tapauksissa samaan nippuun oli kiinnitetty useampia löytöjä, ja joissain pusseissa laatta löytyi irrallisena niin, että ei välttämättä tiedetty, mihin löytöön se kuului. Metallilaattojen numerot ovat melko varmasti piirrosnumeroita, joiden tarkoituksena on helpottaa piirrettyjen löytöjen identifiointia samassa pussissa olevien löytöjen joukosta. Muutamissa tapauksissa (N50, N56, N62 ja N104) laattojen numerot eivät vastanneet CaJu-tietokantaan merkittyjä piirrosnumeroita. Näissä tapauksissa on luultavasti sattunut virhe joko jälkitöissä tai sitten CaJu-projektin yhteydessä. Kiinnitykseen käytetty metallilanka oli viety läpi tikkauksesta tai muusta esineessä olevasta reiästä, tai muutamassa tapauksessa se oli kiedottu esineen ympärille. Jotkin laatalliset löydöt olivat myös verkkopusseissa ja joidenkin kohdalla metallilangan sijaan oli käytetty vihreää joustavaa narua.

Kaikissa metallilaatoissa oli kirkasta tai kellertävää ainetta, joka oli useimmiten kovaa ja lohkeilevaa. Useissa löydöissä laatoissa oleva aine oli liimannut ne nahkapalasten väliin, eikä niitä uskallettu irrottaa nahan vaurioitumisen riskin takia. Tällöin laattojen numeroita ei pystytty lukemaan. Laatoissa oleva aine fluoresoi kirkkaan sinivihreänä UV-valossa (kuva 5). Toisissa laatoissa ainetta saattoi olla paksu kerros ja toisissa sitä

tuskin huomasi normaalissa valossa, mutta UV-valossa se oli helppo nähdä. Ainetta oli usein myös tarttunut nahkalöytöihin. Joissakin laatoissa oli kirkasta ainetta, joka aluksi näytti samanlaiselta kuin kova aine, mutta se olikin pehmeää ja tahmeaa. Se kuitenkin useimmiten fluoresoi UV-valossa samoin kuin kova aine. Kirkasta tai kellertävää ainetta ei havaittu laatattomissa löydöissä.



Kuva 5. Kirkkaan sinivihreänä UV-valossa fluoresoivaa kirkasta tai kellertävää ainetta löytönumero N75:n piirrosnumerolla 72 piirretyn löydön metallilaatassa.

Laattojen kiinnitykseen käytetty metallilanka oli reagoinut kosteuden ja mahdollisesti glyserolin tai muiden nahassa olevien aineiden seurauksena. Lanka oli usein väriltään tumma tai vihertävä, ja se oli välillä jättänyt vihertäviä jäämiä myös nahkalöytöihin. Sen lisäksi metallilanka oli usein tahmainen, ja se oli monessa tapauksessa tarttunut löytöpussiin kiinni. Vihreän tahman lisäksi metallilangoissa ja ilmeisesti niistä tarttuneina myös löydöissä esiintyi tummaa ja kirkasta tahmaista ainetta. Lankaan liittyvä tahmainen aine ei useimmiten fluoresoinut UV-valossa lukuun ottamatta kirkasta tahmaa, joka toisinaan fluoresoi kirkkaan sinivihreänä, ja löytönumeron N60 vihreää tahmaista ainetta, joka fluoresoi vihertävänä. Fluoresoinnin aiheuttaja on epäselvä, joten sen perus-

teella pelkästään on vaikea sanoa, ovatko eri tavoin UV-valoon reagoivat aineet eri materiaalia.

Tahmaisuutta esiintyi myös niissä löydöissä, joissa ei ollut metallilaahtoja. Vuoden 1984 löytönumeroiden N1 ja N12 pussien sisäpuolella oli nähtävissä tummaa, tervamaista tahmaista ainetta (kuva 6). Tahman seassa vaikutti olevan nahkasilppua. Tämän lisäksi jotkin löydöistä (vuoden 1984 löydöistä N69, N72, ja vuoden 1985 löytö N19) olivat selvästi märkiä ja tahmaisia. Muutoinkin useimmat löydöistä tuntuivat hiukan, osa selkeästi viileiltä, mikä viittaa siihen, että niihin on kertynyt kosteutta. Muutamissa pusseissa oli selvästi sisäpuolelle tiivistynyttä kosteutta, vaikka itse löydöt eivät välttämättä tuntuneetkaan viileiltä. Kosteuden kertyminen löytöihin ja pusseihin liittyy mahdollisesti glyserolin hygroskooppisuuteen ja varaston olosuhdevaihteluihin.



Kuva 6. Tummaa tervamaista nahan palasten sekaista tahmeaa ainetta vuoden 1984 löytönumeron N1 pussin sisäpuolella.

UV-valon käytön tarkoituksena oli erityisesti havainnoida mahdollisia homekasvustoja nahkalöytöjen pinnalla. Löydöissä havaittiin jonkin verran kasvustoilta vaikuttavia kohtia, mutta useimmat niistä eivät fluoresoineet UV-valossa. Kyseessä voivat siis olla kasvustot, jotka eivät ole aktiivisia, tai esimerkiksi mineraalisuolojen kiteytymät. Jonkin



verran fluoresoivia pisteitä kuitenkin havaittiin myös. Useimmat niistä fluoresoivat sinisinä, valkoisina tai punertavina. Selkeimpinä homeeseen viittaavina tapauksina havaittiin kahdessa löydössä valkoiset karvaiset tupot (löytönumerot N121 ja N166), jotka fluoresoivat molemmat sinisinä. Laajoja kasvustoon viittaavia fluoresensseja ei kuitenkaan havaittu, vaan tehdyt havainnot olivat yleensä yksittäisiä. On kuitenkin muistettava, että fluoresoivien kohtien poissaolo ei välttämättä tarkoita, ettei homea olisi, sillä home fluoresoi UV-valossa vain tietyssä vaiheessa elinkaartaan (Measday 2017). Nahassa olevien kasvustojen lisäksi löytönumeron N106 metallilaatoissa olevassa kellertävässä aineessa havaittiin harmaita kohtia, jotka näyttivät mahdolliselta kasvustolta (kuva 7). Nämä kohdat erottuivat UV-valossa punertavina kirkkaan sinivihreänä fluoresoivan kellertävän aineen keskeltä. Vuoden 1985 löytönumeron N19 pussissa oli ainakin yksi harmaa pallero, joka saattoi olla jonkin hyönteisen muna.



Kuva 7. Löytönumeron N106 metallilaatassa olevan kellertävän aineen keskellä erottuva harmaa alue, joka voi olla kasvustoa.

Myös joitakin mahdollisesti kuivumiseen liittyviä vaurioita havaittiin. Jotkin löydöt näyttivät selkeästi siltä, että ne olivat kuivuessaan kutistuneet eri kohdista eri tavoin ja sen seurauksena nähtävissä oli vääntyilyä ja pinnan rypistymistä. Liuotinkuivaus oli kyllä

vaikuttanut toimineen varsin hyvin useimpien löytöjen kohdalla, mutta jotkin löydöt olivat reagoineet siihen epäsuotuisasti.

## 5.2 Kunnon ja ikääntymisen tarkempi tarkastelu

### 5.2.1 Valikoidut löydöt

Tarkempaan tarkasteluun valittiin kaksi löytönumeroa vedessä pidettyjä löytöjä ja kaksi löytönumeroa booraksilla käsiteltyjä löytöjä. Valitut löytönumerot olivat vuodelta 1984 numerot N8, N39 ja N66 ja vuodelta 1985 N18. Niiden lisäksi tarkasteltiin vertailuna kahta konservoimatonta löytöä vuodelta 1984. Löytöjen tiedot on koottu taulukkoon 5.

Taulukko 5. Tarkempaan tarkasteluun valittujen löytöjen tiedot.

Vuosi	Löytönumero	Löytöjen määrä	Käsittelyt	Kuntoarvion arvosana	Kuvaus
1984	N8	1	Vesi, glyseroli syksyllä, kaksi käsittelyä	20	Kokonainen kengänpohja. Musta väriltään. Hiukan viileä reunoiltaan.
1984	N39	3	Booraksi, glyseroli syksyllä, kolme käsittelyä	13,5	Yksi kengän vahvikelista, kaksi kengän kantapääosaa, joista toinen on yksinkertaista ja toinen kaksinkertaista nahkaa. Hiukan viileitä.

1984	N66	1	Booraksi, glyseroli keväällä, kolme käsittelyä	18	Kengän pohjan palanen keskikohdalta. Todennäköisesti rautainen ympyrän muotoinen kohta molemmilla puolilla. Metallilaatta 57, jossa on kellertävää kovaa ainetta. Kiinnitykseen käytetty metallilanka on tahmea ja se on tarttunut löytöpussiin kiinni. Nahka on hiukan viileä.
1985	N18	2	Ei mainintaa esikäsittelystä, glyseroli yksi käsittely	15	Kengänpohjan kapale ja kolmiomaisen leikkuujäte. Metallilaatta numero 5 kengänpohjassa. Runsaasti kirkasta ja kellertävää ainetta laatassa ja nahassa.
1984	ei numeroa, Alue 1, taso 1, 36–38/2–4	2	Ei käsittelyjä	13	Kaksi erillistä palaa. Erityisesti toisessa on pinnalla valkoisia pisteitä. Toisessa naulojen tms. paikat, joissa rautajäämää.

1984	ei numeroa, Alue 4, taso 4, 20–22/6–8	1	Ei käsittelyjä	21	Leikkuujätteen kap- pale. Paljon valkoi- sia pisteitä pinnas- sa.
------	---	---	----------------	----	--

Lähde: CaJu-projektin tietokanta

Nahkalöydöistä otettiin valokuvat, jotka löytyvät liitteestä 3. Löytöjä haluttiin myös tutkia vielä tarkemmin UV-valossa pimeässä tilassa ennen tarkemman tarkastelun aloittamista. Loppujen lopuksi löytöjä ei kuitenkaan poistettu edes löytöpusseista, koska pussien pinnalla havaittiin huomattavan paljon pölyä, joka fluoresoi sinisenä. Tätä pölyä ei haluttu levittää ympäriinsä, joten löytöjä tarkasteltiin vain pintapuolisesti pussin läpi. Eri-tyisesti alueen 1 löydöissä havaittiinkin valkoisissa pisteissä sinistä fluoresointia, joten pisteet ovat melko varmasti hometta. Pusseissa olevan pölyn vuoksi tehtiin valinta jättää mikroskoopin alla tutkiminen tekemättä tämän työn puitteissa. Löytöjä tutkittiin sen sijaan vetokaapissa silmämääräisesti.

Löytöjen piirrokset skannattiin ja tulostettiin, minkä jälkeen niiden päälle piirrettiin löytöjen nykyinen muoto. Nämä yhdistetyt piirrokset ovat liitteessä 4. Myös dokumentoituja mittoja verrattiin nykyisiin mittoihin. Kuten luvussa 4.1. kerrottiin, piirroksia on ilmeisesti tehty sekä ennen että jälkeen konservoinnin. Konservoinnin jälkeen tehdyt piirrokset tunnistaa glyserolin jättämistä tahmeista jäljistä. Nopean selauksen perusteella vaikutti tahroja havainnoimalla siltä, että suuri osa löytöpiirroksista on tehty vasta konservointikäsittelyn jälkeen. Tarkempaan tarkasteluun valittujen löytöjen piirroksissa oli kaikissa tahroja, vaikka N8:n ja N39:n piirroksissa niitä olikin vain vähän. Nämä löydöt ovat voineet kuivua paremmin ennen piirtämistä.

Löytönumeron N8 löytö oli alkuperäistä piirrosta suurempi pituussuunnassa. Tämä oli yllättävää, sillä yleensä nahka kutistuu kuivauksen aikana. N8:n piirroksessa oli kuitenkin muutamia pieniä tahroja, joten se on luultavimmin tehty konservointikäsittelyn jälkeen. Piirroksen tekemistä ennen konservointia ei voi tosin täysin poissulkea selkeämpien tahrojen puuttuessa. Luetteloinnin yhteydessä otetut mitat kuitenkin vastasivat nykyisiä mittoja, joten ne on joko otettu eri aikaan kuin piirros on tehty tai sitten piirros ei täysin vastaa kengänpohjan todellisia mittoja. Piirroksen merkitsemättömiä vaurioita olivat lähinnä hauraat reunat, joista oli irronnut joitakin uusia palasia, sekä entisten repeämäkohtien laajeneminen. Huolestuttavimmat vauriot olivat kengän keskikohdalla



olevat taitokset ja repeilyt, joita saattaa syntyä lisää, kun kengänpohja käsitellessä taipuu.

Löytönumeron N39 löydöt olivat varsin hauraita, ja palasia lähti murenemaan hyvin herkästi, mikä näkyykin niille annettussa melko alhaisessa arvosanassa 13,5. Kengän vahvikelistan kohdalla huomattiin alkuperäiseen piirrokseen verratessa, että sen muoto oli muuttunut huomattavasti. Lista onkin ollut luultavasti joustava, kun se on laitettu konservoinnin jälkeen pussiin, ja se on säilytyksen aikana vääntynyt eri asentoon ja jäykistynyt siihen. Vahvikelistan pituudeksi mitattiin noin 460 mm alkuperäisen 476 mm:n sijaan, joten lista on ehkä myös kutistunut hiukan kuivuessaan. Suurin uhka esineelle aiheutui mutkassa olevasta repeämästä, josta vahvikelistasta voi helposti mennä poikki esimerkiksi pussista pois ottaessa. Kengänpohjan kappaleet olivat nekin molemmat melko hauraita, mutta ne eivät olleet juurikaan muuttuneet alkuperäisestä piirroksesta tai alkuperäisistä mitoista. Ne olivat kuitenkin vahvikelistasta poiketen varsin joustavia.

Löytönumeron N66 uusi piirros oli N8:n tavoin yhdestä reunasta hieman suurempi kuin alkuperäinen piirros. Tämä voi johtua erilaisesta piirrostavasta, vaikka toisaalta myös mitoissa oli hieman eroja, sillä alkuperäisten 52x40 mm mittojen sijaan tulokseksi saatiin 53x42 mm. Paksuudeksi mitattiin edelleen 4 mm. Mittojen muutos herättää epäilyksen siitä, olisiko nahka voinut turvota käsittelyn jälkeen imettyään itseensä kosteutta. Löytö vaikutti hieman kostealta, muttei kuitenkaan ollut selvästi märkä. Löytö oli suhteellisen hyvässä kunnossa, sillä siitä ei irtoillut helposti palasia eikä suurempia vaurioita ollut havaittavissa. Herkin osa löydöstä olikin sen pinta, joka oli kulunut. Löytö oli myös jäykkä. Nahan läpi menevä metalliosa vaikutti melko stabiililta, sillä korroosiotuotteita ei havaittu. Jonkin verran korroosiotuotteita oli sen sijaan tarttunut metallilangasta, jolla metallilaatta on kiinnitetty. Sen lisäksi metallilaatta oli kellastuneen aineen takia tarttunut nahkaan kiinni.

Löytönumeron N18 löydöt olivat selkeimmin kärsineet metallilaatasta, sillä kirkas ja kellertävä aine oli laajalti levinnyt myös kengänpohjan nahkaan. Laatta oli alun perin liimaantunut nahan väliin, mutta se irtosi käsittelyn yhteydessä. Pieni leikkuujätteen kappale oli saattanut olla laatan metallilankaan tarttuneena, mutta repeytyä sittemmin irti, sillä metallilangassa oli kiinni yksi pieni irtonainen pala. Huomattavin muutos kengänpohjan kappaleen piirrokseen verratessa on, että se on taittunut säilytyksen aikana ja jäykistynyt tähän muotoon. Piirroksien vertailun perusteella nahanpalan reunoista on

myös irronnut joitakin palasia, jotka ovat muuttaneet muotoa hieman. Nahan mitat ovat pääasiassa pysyneet samoina, mutta keskeltä otettu leveyden mitta oli leveimmillään vain vähän yli 70 mm, vaikka piirrookseen sen pituudeksi on merkitty 82 mm. Nahka on siis voinut paikallisesti kutistua hieman.

Konservoimattomat nahkalöydöt olivat selkeästi jäykempiä kuin konservoidut. Alueelta 1 olevat löydöt olivat myös maa-aineksen peittämiä sekä huomattavan hauraita, ja paljon paloja murenikin irti käsittelyn yhteydessä. Löydössä oli myös havaittavissa raudan korroosiotuotteita ilmeisesti nahassa olleista nauloista tai vastaavista. Alueen 4 löytö sai kuitenkin paremmat pisteet kuin yksikään toinen tarkempaan tarkasteluun valituista löydöistä. Syynä tähän on kappaleessa 5.1.2 mainittu leikkuujätepalojen yleisesti parempi kunto johtuen niiden suoriksi leikatuista reunoista ja kulutuksen puutteesta. Tässäkin löydössä reunat ja pinta olivat varsin yhtenäiset ja ainoa selkeä vaurio oli pieni repeämä palan toisessa päässä. Myös tämä löytö oli kuitenkin huomattavan jäykkä. Lisäksi molempien pussien löydöissä oli runsaasti valkoisia pisteitä, jotka ovat todennäköisesti homekasvustoa.

## 5.2.2 Nahan pH-mittaukset

Nahan pH kertoo sen hajonneisuudesta, sillä hydrolyysiin liittyy nahan happamuus. Nahan pH mitataan IUC 16 -standardimetodilla sekoittamalla 5 grammaa hienonnettua nahkaa 100 millilitraan pH:ltaan neutraalia deionisoitua vettä. 5 gramman näyte on kuitenkin usein kohtuuttoman suuri historiallisesta ja arkeologisesta nahasta otettavaksi. Onkin havaittu, että samankaltaisia tuloksia saadaan myös pienemmillä näytemäärillä, jos veden ja nahan suhde pysyy samana. Standardilasielektrodia käyttäessä näytemäärä voidaan pienentää 0,25 grammaan 5 millilitrassa vettä. (Thomson 2006a, 61.)

Valikoiduista löydöistä kerättiin irtoneisia palasia, mutta havaittiin ettei niitä ollut tarpeeksi 0,25 gramman näytemäärää kohti. Palasia ei saatu kerättyä edes 0,01 gramman verran. Koska niin suuria paloja ei myöskään haluttu irrottaa itse löydöistä, standardimenetelmään perustuva mittaustapa päätettiin hylätä. Sen sijaan päätettiin käyttää epäluotettavampaa, mutta kenties suuntaa antavaa pH:n pintamittausta.

Mittausta varten valittiin jo valmiiksi määrät vuoden 1985 löytönumeron N19 löydöt, jotta suhteellisen kuiviin löytöihin ei lisättäisi kosteutta mittauksen seurauksena. Mittaukseen käytettiin elektronista pH-mV-C -mittaria. Kalibroinnin jälkeen mittaria huuhdeltiin hetki deionisoidussa vedessä ja painettiin kosteana löydön pintaan, kunnes mittarin lukema

tasaantui. Mittaus otettiin kahdesta löydöstä, joista toinen oli pussissa irrallaan ja toinen verkkopussin sisällä. Irrallaan olevasta löydöstä tulos oli 4,000 ja pussissa olevasta 4,045.

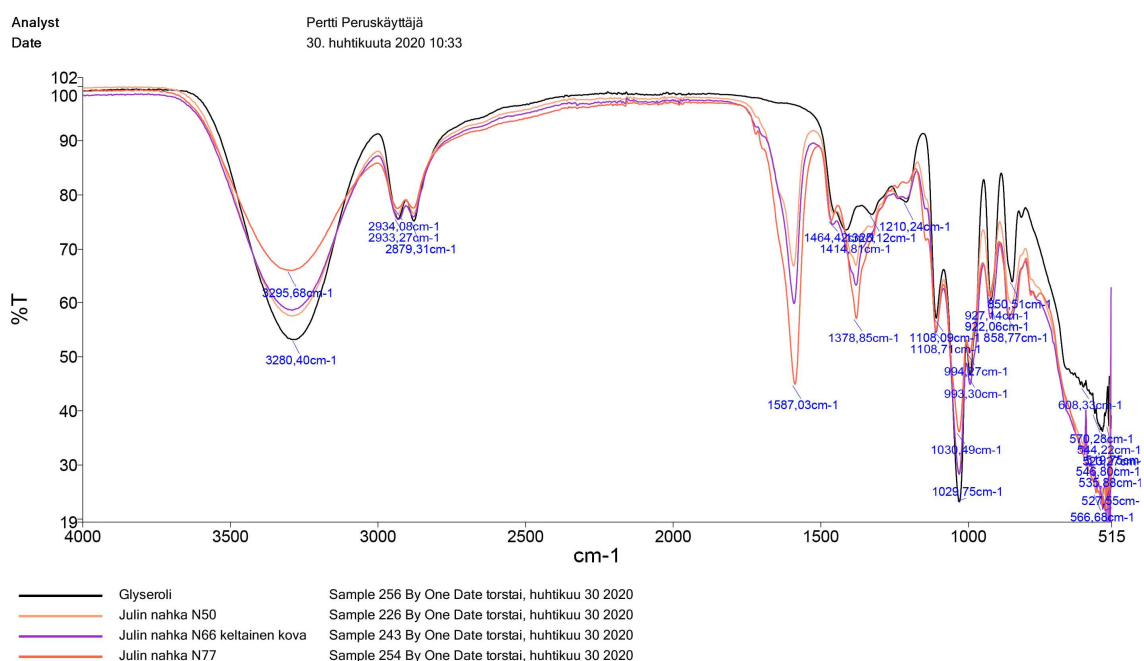
Tämän tuloksen ei pitäisi olla vielä vahingollisen alhainen, sillä yleensä vasta alle 3:n tai joidenkin lähteiden mukaan alle 4:n pH on katsottu arkeologiselle nahalle haitalliseksi (Malea & Vogiatzi & Watkinson 2010, 579). Tämä yksittäinen pH-mittaus ei tosin edusta koko aineistoa, joten löytöjen joukossa voi olla myös huonokuntoisempaa nahkaa, jonka pH on tätä alhaisempi. Tämän tutkielman puitteissa ei kuitenkaan voitu tehdä laajoja mittauksia, mutta ainakin tämä yksittäinen mittaus puhuu sen puolesta, ettei aineiston kunto olisi pH:n puolesta kriittinen.

### 5.2.3 FTIR-analyysi

Löytöjen yleisen tarkastelun yhteydessä nahkalöydöistä otettiin näytteitä FTIR-analyysia varten, jonka avulla pystytään tunnistamaan orgaanisia yhdisteitä. Analyysissa käytettiin Spectrum 100 FTIR -laitetta, johon on yhdistettynä ATR-näytteenkäsittelyyksikkö. Näytteet päätettiin ottaa jo tässä vaiheessa, koska tummaa tervamaista tahmeaa ainetta löydettiin vain sellaisista löytöpusseista, joissa löytöjä oli paljon, eikä niitä siksi voitu valita tarkempaan tarkasteluun. Lisäksi näytteitä saatiin otettua monipuolisemmin kuin vasta tarkemman tarkastelun yhteydessä. Näytteitä otettiin laattojen yhteydessä esiintyneestä kirkkaasta ja kellertävästä aineesta, todennäköisesti metallilankaan liittyvästä vihreästä tahmaisesta aineesta sekä tummasta tervamaisesta tahmaisesta aineesta. Kaikki näytteet pystyttiin ottamaan itse löytöjä vahingoittamatta. FTIR-spektrometrillä ajatut näytteet olivat:

- kirkas tahmea aine (joka tosin muuttui FTIR-analyysia odottaessaan kellertävämmäksi) sekä vihreä tahmainen aine löytönumeron N50 löydöstä
- sileä kiinteä kellertävä aine löytönumeron N66 löydöstä
- kova ja kiteinen kellertävä aine löytönumeron N77 löydöstä
- tumma tahmea tervamainen aine, joka ei liittynyt piirrosnumerolaattoihin, löytönumeroista N1 ja N12.

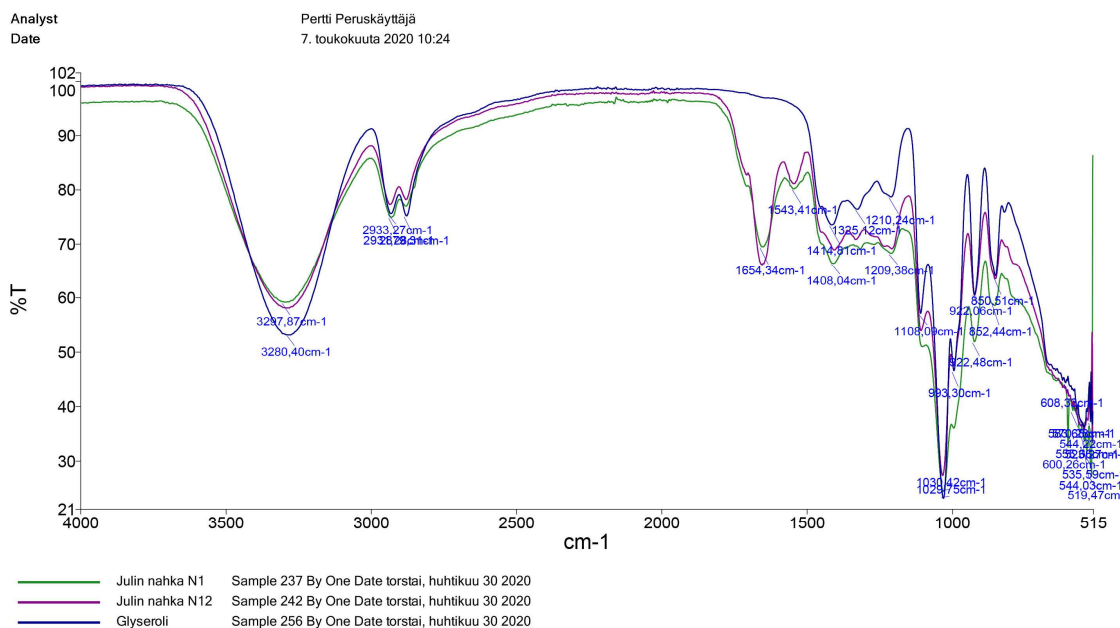
Kellertävän aineen kaikki eri muodot saivat aikaan melko saman tyyppisen FTIR-spektrin (kuva 8). Sen perusteella ne ovat kaikki todennäköisesti samaa ainetta. Kun niitä verrattiin tuoreen glyserolin spektriin, huomattiin myös huomattavia yhdenmukaisuuksia. Kaikissa erottuu muun muassa selvästi voimakas alkoholin OH-ryhmän venytyspiikki noin 3280–3295 välillä. Suurin eroavaisuus on se, että tuoreessa glyserolissa ei ole piikkiä 1590:n tienoilla. Tämä piikki vaikuttaa olevan sitä syvempi, mitä matalampi OH-ryhmän piikki on ja toisaalta mitä kiinteämpi materiaali on. Juoksevimman N50:n OH-piikki on kolmesta näytteestä syvin ja 1590-piikki matalin, kun taas kaikkein kiteytyneimmässä N77:ssä OH-piikki on selvästi pienempi ja 1590-piikki syvempi. 1590:n kohdalle syntyneeseen piikkiin ei löytynyt selkeää selitystä. Syynä siihen ovat todennäköisesti glyseroliin sekoittuneet aineet, esimerkiksi nahasta liennut materiaali. Kellastunut väri mahdollisesti kertoo, kuinka paljon muita aineita näytteeseen on sekoittunut, mikä aiheuttaa kellastuneissa näytteissä intensiivisemmän piikin. Tämä on todennäköisin selitys, sillä merkkejä OH-ryhmien hapettumisesta syntyvissä karbonyyli- ja aldehydyhdyhmistä ei havaittu spektrissä. Niinpä kellastumisen syynä ei todennäköisesti ole hapettumisesta johtuva ikääntyminen.



Kuva 8. FTIR-spektrit löytönumeroiden N50, N66 ja N77 näytteistä ja glyserolista.

Löytönumeron N50 vihreän tahmaisen aineen spektri muistuttaa paljon N50:n kellertävän tahmaisen aineen spektriä (kuva 9) ja siten myös glyserolin spektriä. Joitakin eroja löytyy kuitenkin spektrin loppupäästä. Vihreällä tahmaisella aineella on kaksoispiikki





Kuva 10. FTIR-spektri glyserolista ja löytönumeroiden N1 ja N12 tummasta tervamaisesta aineesta.

Koska kaikkien näytteiden FTIR-spektreissä oli niin paljon samaa glyserolin ja myös toistensa kanssa, ne kaikki hyvin todennäköisesti sisältävät runsaasti glyserolia. Pienet erot kuitenkin kertovat luultavasti erilaisista sekoittuneista aineista. Spektreissä ei havaittu viitteitä konservointiliuokseen lisäystä hartsista, joka olisi todennäköisesti aiheuttanut esimerkiksi karbonyylipeikin 1700:n tienoille.

#### 5.2.4 XRF-analyysi metallilaaatoista

Röntgenfluoresenssi- eli XRF-mittaus tehtiin Oxford Instrumentsin X-MET7500-laitteella. Menetelmällä pystytään tarkastelemaan mittauskohteen alkuainekoostumusta magnesiumista eteenpäin, ja se sopii siten hyvin esimerkiksi metalliseosten koostumuksen tunnistamiseen. Mitatessa käytettiin metalliseoksille suunniteltua alloy-moodia, joka ilmoittaa tulokset prosentteina. Löytönumeron N115 irtonaista metallilaaattaa käytettiin hyödyksi löytöön kiinnitettyjen metallilaaattojen materiaalin selvittämisessä. Metallilaaatasta otetussa mittauksessa 99,67 % oli alumiinia. Materiaaliksi osattiinkin epäillä alumiinia värin, keveyden ja teräkselle tyypillisen korroosion puutteen vuoksi. Pieniä määriä havaittiin lisäksi rautaa (0,33 %) ja alle 0,01 % piitä, magnesiumia ja fosforia. Nämä pienet jäämät liittyvät mahdollisesti nahkalöydöstä tarttuneisiin mineraaleihin.

Laattojen kiinnittämiseen käytetystä metallilangasta otettiin mittaus löytönumeron N66 löydössä olevasta langasta. Mittauksessa oli 93,53 % titaania, ja pienempiä pitoisuuksia

sia alumiinia (2,55 %), palladiumia (1,89 %), piitä (0,81 %), kuparia (0,55 %) ja rautaa (0,52 %). Alumiini saattaa liittyä myös alumiinilaattaan, mutta ainakin palladium, kupari ja rauta voivat olla myös titaanihangan sekoiteaineita. Langat olivat usein väriltään vihreitä tai mustia, ja niissä saattoi esiintyä myös punaruskeita kohtia, joten kuparin korrosio tuli niistä ensimmäisenä mieleen.

Piirrosnumeroiden merkitsemistä varten on siis selvästi pyritty valitsemaan korroosiokestäviä materiaaleja, sillä sekä alumiinin että titaatin pintaan muodostuu yleensä ohut oksidikerros, joka suojaa niitä korroosiolta. Ikävä kyllä erityisesti titaanilanka on kuitenkin reagoinut aiheuttaen nahkaa sotkevia korroosiotuotteita. Siihen ja alumiiniin liittyy myös jokin ominaisuus, joka on saanut välillä suuria määriä kirkasta ja kellertävää glyserolia kertymään niihin sekä löytöihin. Yksi mahdollisuus on se, että glyserolialkoholikylvyn jälkeen löytöjä ei ehkä huuhdeltu ennen kuivattamista ja siten glyserolia olisi kuivumisen yhteydessä jäänyt laattoihin. On kuitenkin erikoista, että joissakin löydöissä glyserolia on hyvin paljon ja joissakin huomattavasti vähemmän.

## 6 Julinin nahkalöytöjen konservointisuunnitelma

### 6.1 Stabilointikäsittelyn uusiminen

Konservointitoimenpiteiden valintaan vaikuttaa kaikkein eniten se, päätetäänkö nahkalöytöjen stabilointikäsittely uusia. Glyseroli on erityisesti alumiinilaatallisissa löydöissä kokenut epäsuotuisia muutoksia, ja useissa löydöissä havaittiin myös kosteutta. Käsittelyn uusiminen voisi olla siis hyödyllistä. Kaikkein selkeimmin käsittely olisi hyvä uusia ainakin niille löydöille, joissa on glyserolijäämiä, sekä niille, jotka ovat selkeästi tahmeita. Jos varastointitilana on edelleen tulevaisuudessa pitkällä tähtäimellä sama tila, vähintään kaikkien kosteilta tuntuvien, mahdollisesti jopa kaikkien löytöjen uudelleen käsittelyä suositellaan. Kaikkien löytöjen stabilointikäsittelyn uusimisestakin olisi hyötyä, sillä vaikka kaikissa löydöissä ei juuri nyt olekaan ongelmia hygroskooppisuuden kanssa, niitä voi kehittyä tulevaisuudessa, jos ilmankosteus pääsee kohoamaan korkeaksi.

Löydöissä havaittu kosteus vahvistaa epäilyä siitä, että varastotilan ilmankosteus vaihtelee jonkin verran. Tämä saattaa selittää muitakin Julinin nahkalöytöihin liittyviä muutoksia. Esimerkiksi useiden löytöjen jäykistymisen syynä voi olla ilmankosteuden vaihtelu, jonka seurauksena glyserolia on menetetty löydöstä. Williams ja Harnett (1998, 240–241) huomasivat nimittäin tutkimuksessaan, että konservointimenetelmästä



riippumatta ensin korkeassa kosteudessa ja sitten kuivissa oloissa olleet nahkanäytteet olivat jäykempiä kuin ne, jotka olivat koko ajan suositellussa 55 % suhteellisessa kosteudessa. Tämän perusteella paras vaihtoehto löydöille voisikin olla siirto olosuhteiltaan stabiilimpaan varastoon. Olosuhteita voidaan aluksi seurata nykyisessä varastossa esimerkiksi dataloggerilla, jotta saadaan selville, miten suurta lämpötilan ja ilmakosteuden vaihtelu oikeastaan on. Mikäli vaihtelu osoittautuu suureksi, varastotiloja kannattaa harkita uudelleen. Olosuhdekонтроloituun varastoon menevälle nahalle paras vaihtoehto käsittelyksi voisi olla PEG400:n ja glyserolin yhdistelmä, vaikka pelkkä PEG:kin on todennäköisesti hyvä vaihtoehto.

Jos varastotila pysyy edelleen samana, käsittely pelkällä PEG:llä olisi luultavasti paras ratkaisu. Syynä tähän on PEG:n glyserolia vähäisempi hygroskooppisuus, joka olosuhteiltaan vaihtelevassa tilassa olisi eduksi. Suoritetun olosuhdeseurannan pohjalta voidaan pohtia, onko PEG400 vai PEG600 parempi vaihtoehto. PEG600 on PEG400:aa vieläkin vähemmän hygroskooppinen (Goubitz 1997, 37), joten sen valinta olisi perusteltua, jos ilmankosteus pääsee nousemaan välillä paljon. PEG:n pitoisuus on useimmiten 15–25 %. Koska kuntoarviossa nahan kunto havaittiin ainoastaan tyydyttäväksi, pitoisuus voisi olla 25 %, jotta PEG:tä sitoutuu varmasti tarpeeksi nahan rakennetta tukemaan (Peacock 2001, 18–20).

Stabilointikäsittelyn uusiminen aloitetaan sillä, että löydöt laitetaan veteen, jotta glyserolia voi liueta niistä pois niin paljon kuin mahdollista. Kovasta kellastuneesta glyserolista ja tummasta tervamaisesta tahmeasta glyserolista tehtiin liuotuskokeet, jotta nähtäisiin, millä menetelmällä mahdollisia tiukassa olevia jäämiä voitaisiin pehmitellä, mikäli ne eivät pehmity tarpeeksi vedessä. Kokeessa laitettiin palat kumpaakin glyserolia deionisoituun veteen, etanoliin (ETAX-A14) ja mineraalitärpättiin (mineral spirit) ja annettiin niiden olla yön yli koeputkissa. Seuraavana aamuna näytteitä sekoitettiin, minkä jälkeen niiden annettiin liueta vielä muutama tunti. Tumma tervamainen glyseroli alkoi liueta heti veteen kellastuttaen vettä ympärillään. Sekoitusvaiheessa havaittiin tahmaisen aineen jo hävinneen ja jäljellä olevan lähinnä nahkasilppua. Sama havainto tehtiin etanolinäytteestä, vaikkei siinä ollutkaan havaittu samanlaista värjäytymistä kuin vedessä. Mineraalitärpätissä näyte sen sijaan pysyi muuttumattomana jopa sekoituksen jälkeen.

Kellastunut kova glyserolipala ei liuennut ainakaan kokonaan yön aikana mistään näytteestä. Sekoittaessa pala hajosi pienemmiksi palasiksi vedessä ja etanolissa, mutta

kokeen lopussa se ei ollut täysin liuennut mihinkään näyteliuokseen. Niinpä kellastuneen kovan glyserolin kohdalla saatetaan tarvita mekaanista puhdistusta liuotuksen apuna. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että veden pitäisi olla riittävä aineen pehmittämiseen ja luottimet eivät tuo puhdistukseen juurikaan lisätehoa. Tumma tervamainen glyseroli selvästi liukenee veteen ongelmitta.

Impregnoinnin jälkeen esineitä voidaan myös mahdollisesti yrittää muotoilla uudelleen ennen kuivausta, jos ne ovat erimerkiksi pahasti taittuneet tai vääntyneet. Julinin nahkalöydöille voidaan soveltaa Turun museokeskuksessa käytössä olevaa menetelmää muotoilussa ja oikaisussa:

Välittömästi tehdään tarvittava muotoilu: esim. kengät sopivan etafoam-lestin päälle (kiinnitys puutikuilla) tai kappaleet oikaistaan etafoam-levyn päälle ja pingotetaan ohuen verkon ja nuppineulojen avulla. Oikaisun tai muotoilun jälkeen löydöt esipakastetaan [pakastekuivausta varten, tarkentava lisäys]. (Saarinen 2020.)

## 6.2 Metallilaattojen poisto

Piirrosnumeroita merkitsevät alumiinilaatat ja niiden kiinnitykseen käytetyt titaanilangat ovat olleet selvästi haitallisia löydöille, sillä niihin kertyneet tahmaiset aineet tarttuvat nahkaan ja säilytyspusseihin. Laatat ovat myös usein tarttuneet kiinni nahkalöytöjen väliin. Joissain tapauksissa jopa monta löytöä on tarttunut yhteen. Lisäksi metallilangasta on imeytynyt löytöihin ylimääräisiä metallisuoloja. Niinpä laatat on perusteltua poistaa ja korvata jollakin toisella merkitsemistavalla konservoinnin jälkeen. Osa löydöistä oli myös jätetty verkkopusseihin, joissa ne ilmeisesti oli käsitelty glyseroliliuoksessa. Nämä pussitkin voidaan poistaa, jotta löytöjen mahdollinen tuleva tutkimus on helpompaa.

Konservoitavat löydöt tulee ennen mitään toimenpiteitä, myös ennen laattojen poistoa, dokumentoida valokuvin ja piirroksin. Piirrosten avulla voidaan arvioida löytöjen kutistumista konservointikäsittelyn jälkeen. Tämän lisäksi piirrosnumerollisten löytöjen kohdalla on tärkeää säilyttää laattojen numeroiden yhteys vastaavaan löytöön, jotta ne voidaan konservoinnin jälkeen jälleen liittää löytöön paremmalla merkitsemistavalla. Uutena merkintätapana voi olla saman tyylinen ratkaisu, jossa esineeseen yhdistetään numero langalla kiinnitetyllä lapulla. Happovapaasta pahvista tehty numerolappu on yksi mahdollisuus, mutta jokin kosteutta kestävä materiaali voisi olla parempi siltä varalta, että ilmakosteus pääsee varastossa korkeaksi. Korvaavia materiaaleja voisivat

olla esimerkiksi Tyvek®-kangas tai polyeteenikalvo. Montembault (2001, 47) huomauttaa, että merkitsemismenetyksessä tulee ottaa huomioon PEG:n käyttö useiden mustekynien musteen laimennusaineena. Hän kertoo, että tämän vuoksi esimerkiksi pahville kirjoitettu numero kannattaa sulkea polyeteenikalvoon. Yksi vaihtoehto on myös pakata piirrosnumerolliset löydöt muista löydöistä erikseen löytö- ja piirrosnumerotiedot pakkauksen ulkopuolelle merkittynä.

### 6.3 Puhdistus

Nahkalöytöjen puhdistuksen tavoitteena on poistaa nahassa olevaa ylimääräistä aineesta, likaa, homekasvustoa, korroosiotuotteita ja kovettunutta glyserolia, joka ei ole liuennut vedessä glyserolin poiston yhteydessä. Löydöt on hyvä puhdistaa vedessä pehmeän siveltimen avulla. Lujasti tarttuneen maa-aineksen, korroosiotuotteiden ja glyserolin kanssa voidaan käyttää apuna esimerkiksi puutikkua ja skalpellia. Jos joidenkin löytöjen kohdalla ei päädytä uusimaan stabilointikäsittelyä, puhdistus voidaan tehdä kuivapuhdistuksena samoilla välineillä, mutta ilman löytöjen kastelua.

Havaittujen todennäköisten homekasvustojen tapauksissa mekaaninen puhdistus on suositeltavaa aloittaa kuivana ennen veteen laittamista. Koko aineiston pakastamista ennen konservointia voidaan harkita aktiivisen homeen tappamiseksi (Florian 2002, 90–92; Guild & MacDonald 2007, 3). Ne löydöt, joissa on selkeitä merkkejä kasvustosta, puhdistetaan mekaanisesti mieluiten vetokaapissa HEPA-filteerillä varustetun imurin avustamana. Puhdistettaessa on huolehdittava hyvästä henkilökohtaisesta suojaruksesta ja aseptisesta työskentelystä, joihin ohjeistavat mm. Guild ja MacDonald (2007, 15–25) ja Florian (2002, 88). Kun näkyvä kasvusto on poistettu, löytö kannattaa imuroida vielä kokonaan huolellisesti. Myös samassa pussissa olevat löydöt on suositeltavaa imuroida. Jos homeen poistamista halutaan vielä tehostaa, löytö voidaan käsitellä 70 % etanoliliuoksella. On kuitenkin huomioitava, että joidenkin homelajien on havaittu aktivoituvan kemikaalien käytöstä, kuten esimerkiksi vesietanoliseoksen käytöstä (Guild & MacDonald 2007, 3). Tällaiset tapaukset tosin ovat todennäköisesti melko harvinaisia.

### 6.4 Raudanpoisto

Koska löytöjen mineraalipitoisuus havaittiin kuntoarviossa varsin suureksi useissa löydöissä, raudanpoistoa voidaan harkita. Myös titaanilangan aiheuttaman korroosion poistamiseen menetelmä voisi auttaa. Ilmeisesti käsittely saattaa myös löysentää tiu-

kassa olevaa maa-ainesta löytöjen pinnalla (Rauhalampi 2009, 28). Yksin tällä perusteella käsittelyä ei kuitenkaan kannata tehdä. Erityisesti on huomioitava, että löydöissä on säilynyttä lankaa, puunauloja ja tuohiosia, jotka saattavat vaurioitua hapon käytöstä. Raudanpoiston suorittaminen tulee siis harkita löytökohtaisesti. Käsittelyaineeksi voi valita esimerkiksi EDTA-yhdisteen tai oksaalihapon, jotka ovat yleisimmin käytettyjä raudanpoistossa.

Joitain mahdollisesti rautaosien aiheuttamia korroosiotuotteita havaittiin löytönumeroiden N50 ja alueelta 1 löytyneessä luetteloimattomassa löydössä. Ainakin näitä löytöjä voidaan harkita raudanpoistokäsittelyyn. Sen sijaan tarkempaan tarkasteluun valitun N66:n löydön metalliosa ei ollut korrodoitunut. Niissä löydöissä, joissa on rautaosia, kuntoa voidaan tutkia röntgenillä jo ennen mekaanista puhdistusta ja mahdollista raudanpoistoa. Siten tiedetään varoa mahdollisia hauraita kohtia. Jos metallista rautaa ei ole enää jäljellä, korroosiotuotteiden muodostumisen voi katsoa päättyneeksi. Tällöin pelkkä mekaaninen puhdistus saattaa riittää rautaosan ympäriltä, jos nahka ei ole pahasti jäykistynyt raudan vaikutuksesta.

## 6.5 Kuivaus

Kuivaaminen tulee kysymykseen erityisesti kosteiden löytöjen kohdalla, mutta myös laajemmin, jos stabilointikäsittely päätetään uusaa ja nahat siten kastellaan. Luvussa 4 todettiin, että pakastekuivaus on havaittu hellävaraisimmaksi menetelmäksi arkeologisen nahan kuivaamisessa. Siten myös näiden arkeologisten löytöjen konservoinnissa suositellaan kuivausta joko tyhjiöpakastekuivaimella tai arkkupakastimesta muokatulla pakastekuivaimella. Lisähyötynä pakastekuivaus tappaa myös varsin tehokkaasti materiaaliin jäänyttä homeetta (Florian 2002, 92–93).

## 6.6 Pakkaus ja säilytys

Julinin nahkalöytöjen pakkauksia ei ole tiettävästi kertaakaan vaihdettu. Siihen nähden esimerkiksi laatikot olivat säilyneet varsin hyvin olosuhdekontrolloimattomissa oloissa. Löytöpussit ovatkin akuutein vaihtamisen kohde, varsinkin jos löydöille tehdään konservointitoimenpiteitä. Pussit ovat likaantuneet ulkopuolelta varastossa olleesta pölystä ja sisältä löytöihin jääneestä maa-aineksesta. Pusseihin on tarttunut lisäksi paljon erilaisia tahmaisia aineita, jotka sotkevat myös löytöjä. Mahdollisesta homeesta puhdistetut löydöt tulee aina laittaa uusiin pakkausmateriaaleihin, jotta vanhaan pussiin jääneet itiöt eivät saastuttaisi niitä uudelleen.

Pakkausmateriaalien käytössä on eri käytäntöjä eri paikassa. Kansallismuseon konservointiyksikkö ja Suomen merimuseo sekä Löytö Oy pakkaavat löydöt happovapaaseen silkkipaperiin tai Tyvek®-polyeteenikuitukankaaseen ja sen jälkeen kannelliseen happovapaaseen pahvilaatikkoon (Klemelä 2020; Pouta 2020). Tämä ohje noudattelee Museoviraston ohjeita löytöjen pakkaamiseen (Löytöjen pakkaaminen). Sen sijaan Turun museokeskuksessa ja useissa eurooppalaisissa konservointilaboratorioissa käytetään uudelleensuljettavia tai lämmöllä suljettavia polyeteenipusseja, jotka rei'itetään ilmanvaihdon parantamiseksi (Montembault 2001, 47; Peacock 2001, 23; Saarinen 2020). Bonnot-Diconne ja Barthez (1998, 235–236) ovat sen sijaan sitä mieltä, että pakkauksen olisi parempi olla ilmatiivis, jotta se jarruttaa ilmankosteuden vaihteluita.

Uudelleensuljettavien pussien hyötynä voidaan siis nähdä tämän aineiston kohdalla se, että ne suojaavat löytöjä tehokkaasti äkillisiltä ilmankosteuden vaihteluilta, ja mukautuminen tapahtuu hitaasti (Guild & MacDonald 2007, 5). Ne saadaan myös pakattua tiiviimmin ja siten ne säästävät tilaa. Sen sijaan lämpötilan vaihtelut voivat aiheuttaa pussien sisäpintaan tiivistyvän veden ongelmia, jos löydöissä on kosteutta. Tätä ongelmaa helpottaisi pussien reiittäminen. Tässä tapauksessa saatetaan tosin ennemminkin tarvita puskuroidia ilmankosteuden vaihteluita vastaan, sillä lämmityksen ansiosta lämpötilat säilynevät melko tasaisina. Löydöt voi myös kääriä esimerkiksi hengittävään Tyvek®-kankaaseen, jotta kosteus ei pääsisi niin helposti vaikuttamaan löytöihin. Ennen lopullisia päätöksiä kannattaa kuitenkin tehdä pidempiaikaista olosuhdeseuranta varastossa, jotta tiedetään millaiset vaihtelut seikat löytöihin ja niiden pakkauksiin voivat vaikuttaa.

Pusseja vaihtaessa tulisi uusien pussien tai laatikoiden olla erikokoisia, ja mitoittaa ne löytöjen mukaan. Tällä hetkellä pusseja on vuoden 1984 löydöille kahta kokoa, jotka molemmat ovat sopivimpia useiden kymmenien ja satojen löytöjen löytönumeroille. Yksittäisille löydöille ne ovat hyvin suuria, ja löytöihin kohdistuu turhaa kulutusta niitä ulos pussista ottaessa. Vuoden 1985 löytöjen kohdalla onkin pakkauksissa huomioitu löytöjen koot paremmin. Isojen löytökokonaisuuksien kohdalla ongelmana on se, että osa löydöistä helposti esimerkiksi taittuu, ja ne on myös hankalaa poistaa pussista. Hyvä tapa minimoida kulutusta on laittaa pussien sisälle tukilevy, jonka avulla löydöt saisi helposti vedettyä pussista ulos. Lisäksi paljon löytöjä sisältävien löytönumeroiden löytöjä voisi jakaa useampaan pussiin, niin kuin joissain tapauksissa onkin jo tehty.

Pussiin laitettavan tukilevyn materiaali tulee miettiä tarkkaan niin, ettei se edistä nahkalöytöjen hajoamista. Kosteudelle alttiissa olosuhteissa esimerkiksi happovapaa pahvi ei ole välttämättä ihanteellisin valinta homehtumisvaaran vuoksi. Siten jokin arkistokelpoinen muovimateriaali voisi olla parempi vaihtoehto. Konservoinnissa käytettäviä turvallisia muovimateriaaleja ovat esimerkiksi Melinex®-kalvo, joka on kemiallisesti stabiilia polyesteria (Selecting Materials for Storage and Display). Melinex® voisi olla hyvä vaihtoehto, sillä sitä saa hankittua rullana, josta eri kokoisille pusseille tarvittavat tukilevyt olisi helppoa leikata massatuotantona. Melinex® on myös kevyttä ja joustavaa, joten sen saa suhteellisen helposti vedettyä pois pussin sisältä. Huonona puolena on se, että paksuinkin saatava kalvo on paksuudeltaan vain 125 mikrometriä (Mylar/Melinex-polyesterikalvo) ja on siten varsin ohut, joten se ei tarjoa nahkalöydöille niin paljon tukea kuin esimerkiksi pahvilevy. Pahvin korvaajaksi luonnehdittu polypropyleenilevy, jota myydään muun muassa markkinanimillä Coroplast Archival® tai Polyflute (Selecting Materials for Storage and Display), voisikin olla toinen hyvä vaihtoehto, mutta sitä ei ole kovin laajasti saatavilla Euroopassa.

Vaikka pahvilaatikot ovatkin säilyneet varsin hyväkuntoisina, myös ne olisi hyvä vaihtaa uusiin, jotta pöly ja roskat eivät siirry niistä uusiin löytöpusseihin. Laatikoiden olisi hyvä olla kannellisia, jotta pöly ja kaapeista variseva sahanpuru eivät sotkisi niitä sisältä ja etteivät esimerkiksi varastoon mahdollisesti pääsevät tuhoeläimet pääsisi niin helposti löytöihin käsiksi. Pahvilaatikoiden sijaan voidaan myös harkita arkistokelpoisia muovilaatikoita. Muovilaatikoiden kanssa on myös huomioitava polyeteenipussien tapaan se, että lämpötilojen vaihtelu saattaa aiheuttaa kondenssivettä laatikon sisäpuolella (Selecting Materials for Storage and Display). Ne toisaalta voisivat hidastaa olosuhdevaihteluita yhdessä pussien kanssa.

Kuten aiemmin jo mainittiin, nahkalöytöjen kohdalla olisi hyvä pohtia siirtoa sellaiseen varastoon, jossa olosuhteet eivät vaihtelee paljon. Ihanteelliset varastointiolosuhteet arkeologiselle nahalle ovat noin +18 °C ja ilman suhteellinen kosteus noin 50–60 %. Lämpötila voi olla myös tätä viileämpi, jos vain ilmankosteus ei pääse sen myötä nousemaan liikaa. (Bonnot-Diconne & Barthez 1998, 236; Cronyn 2005, 272.) Ilmakosteus ei saisi nousta yli 65 %:n, sillä silloin nahkaan saattaa muodostua helposti homeita. Toisaalta alle 40 % suhteellinen kosteus saattaa aiheuttaa kuivumisesta johtuvaa halkeilua ja repeytymistä. Tämän lisäksi olosuhteiden tulisi olla stabiilit, sillä erityisesti nopeat vaihtelut saattavat vaurioittaa nahkaa. (Angus, Marion & Kite 2006, 115.) Näyttelytoimintaa koskeva valosuositus on korkeintaan 150 luksia, mutta varastoinnissa on

suositeltua pimeässä säilyttäminen. Suoran auringonvalon pääsy esineisiin tulee estää ehdottomasti. Karvoja sisältävien löytöjen kohdalla valosuositus on 50 luksia. (Cronyn 2005, 272.)

## 7 Yhteenveto

Tutkielman aluksi todettiin, että nahan suurimmat vaurioittajat ovat hydrolyysi ja hapettuminen, ja vähemmässä määrin myös biologiset ja fysiologiset vauriotekijät. Vettyneen arkeologisen nahan kohdalla ongelmia aiheuttaa myös se, että parkitusaineita on liuennut nahasta pois, jolloin kuivatus voi aiheuttaa voimakasta kutistumista nahan rakenteessa. Sen vuoksi arkeologinen nahka vaatii useimmiten stabilointikäsittelyn ja hellävaraisen kuivaustavan, jotta hallitsematon kutistuminen voidaan estää ja nahka pysyy joustavana, eheänä ja stabiilina.

Konservointikäsittelyjen historiassa on käytetty erilaisia öljyjä, rasvoja ja vahoja. Niistä useimmat kuitenkin ikääntyvät nahalle epäedullisella tavalla, ja ne on myös hankala poistaa nahan rakenteesta uudelleen käsittelyä varten. Sen vuoksi käyttöön ovat vakiintuneet glyseroli ja polyetyleeniglykoli, joiden on havaittu minimoivan kutistumista ja säilyttävän nahan joustavana ja eheänä. PEG:n kohdalla myös ikääntymisominaisuudet on havaittu suhteellisen hyväksi. Käsittelyt on helppo uusida tarvittaessa aineiden vesiliukoisuuden ansiosta. Nykyisin glyserolin ja PEG:n ominaisuudet usein yhdistetään niitä sekoittamalla, mutta joissain paikoissa käytetään myös vain jompaakumpaa.

Yhdistettynä näihin menetelmiin kuivausmenetelmäksi on nykyisin valikoitunut pakastekuivaus, koska sen ansiosta veden pintajännitys ei pääse vetämään nahan rakennetta suppuun ja siten kutistuminen on usein vähäisempää kuin ilma- ja liuotinkuivauksessa. Tyhjiöpakastekuivaus on menetelmänä nopein ja tehokkain, mutta lopputuloksen kannalta yhtä hyviä tuloksia on saatu myös arkkupakastimesta muokatulla pakastekuivaimella.

Nahalle on myös tehty usein raudanpoistokäsittelyjä, jotta nahkaan imeytyneitä mineraaleja saadaan poistettua. Siten nahasta on tullut joustavampi ja väriltään vaaleampi. Käsittelyaineina on useimmiten käytetty erilaisia happoja, esimerkiksi EDTA:ta ja oksaalihappoa, ja käsittelyä on seurannut perinpohjainen huuhtelu. Nykyisin raudanpoistokäsittelyjä tehdään harkitummin, sillä sen hyödyt ovat merkittäviä vain, jos rautaa on löydöissä suuria määriä.



Tapaustutkimuksessa perehdyttiin Turun Julinin tontin vuosien 1984 ja 1985 kaivausten nahkalöytöihin. Löydöistä valtaosa oli kengänosia, jotka oli käsitelty kaivausten jälkitöiden henkilökunnan toimesta 50/50 glyserolialkoholiseoksella ja joissain tapauksissa esikäsiteltyinä booraksiliuoksella kasvustojen poistamiseksi. Vuonna 1984 löytöjä oli hyvin paljon, ja osa niistä käsiteltiin syksyllä 1984 ja osa keväällä 1985. Löytöjä käsiteltiin glyserolilla yleensä useammalla kestoltaan vaihtelevalla kylvyllä, joiden välissä niitä kuivatettiin. Käsitelyjen kokonaiskesto vaihteli 9 ja 18 päivän välillä. Vuonna 1985 ei käytetty ilmeisesti booraksia ja glyserolikäsittely tehtiin mahdollisesti vain yhdellä 17–31 päivää kestäneellä glyserolikylvyllä. Konservoinnin jälkeen löydöt varastoitiin polyeteenipusseissa kannettomiin pahvilaatikoihin ja siirrettiin jossain vaiheessa nykyiseen säilytystilaan, jossa on lämmitys, mutta ei olosuhdekontrollia.

Löydöille tehtiin kuntoarvio perustuen erilaisiin vaurioista kertoviin osa-alueisiin ja niille annettiin arvosana. Keskiarvo oli vuoden 1984 löydöissä 15,66 ja vuoden 1985 löydöissä 15,80. Arvosana oli siis hieman keskitulosta 17:ää alempi. Vuoden 1984 löydöistä syksyllä käsitellyt löydöt saivat huomattavasti huonompia arvosanoja kuin keväällä käsitellyt löydöt. Syytä tähän ei tiedetä. Myös pidemmät glyserolikäsittelyajat vaikuttivat olevan jossain määrin yhteydessä huonompiin arvosanoihin. Tässä erot eivät olleet kuitenkaan kovin suuria, ja toisaalta pisimmät käsitellyt saaneet löydöt saivat melko hyvät pisteet, joten erot voivat olla sattumanvaraisiakin. Vaikuttaa joka tapauksessa siltä, että löydöt ovat jo yhdeksän päivän glyserolikäsittelyssä kyllästyneet tarpeeksi ja pidemmässä käsittelyssä alkoholi oli saattanut alkaa liuottaa pois mahdollisia jäljellä olevia parkitusaineita ja rasvoja.

Suurimmassa osassa löydöistä ei ollut ylimääräistä glyserolia näkyvillä, eivätkä löydöt tuntuneet yleensä tahmaisilta. Poikkeuksen aiheuttivat jotkin löydöt, jotka olivat täysin märän tuntuista ja tahmeita. Joissakin löytöpusseissa oli myös tummaa ulos vuotanutta tahmeaa tervamaista ainetta, joka tarkemmissa tutkimuksissa vaikutti olevan nahan sekaista glyserolia. Lisäksi niissä piirrettyissä löydöissä, joissa oli piirrosnumero titaani-langalla kiinnitetyssä alumiinilaatassa, oli usein kovaa tai tahmaista kirkasta tai kellastunutta glyserolia laatassa ja vihreää, tummaa tai ruskeaa korroosiotuotteiden värjäämää glyserolia langassa. Laatalliset tapaukset olivatkin esineiden kannalta ongelmallisimpia, koska laatat olivat kovettuneen glyserolin vaikutuksesta tarttuneet kiinni nahkaan ja myös tahmeat metallilangat olivat tarttuneet kiinni löytöpussiin tai muihin löytöihin.

Glyserolin ongelmana oli myös se, että useimmat löydöistä tuntuivat viileiltä, eli niihin oli todennäköisesti sitoutunut kosteutta. Glyseroli on tunnetusti hygroskooppinen aine, mikä erityisesti kontrolloimattomissa olosuhteissa saattaa aiheuttaa ongelmia. Useimmissa löydöissä ei kuitenkaan ollut havaittavissa aktiivista homekasvustoa, joka olisi fluoresoinut UV-valossa. Sen sijaan pussit olivat pinnaltaan varsin likaisia ja pölyisiä ja pinnalla oleva pöly fluoresoi sinisenä.

Tarkempaan tarkasteluun otettiin yhteensä neljä löytönumeroa, joissa oli eri tavoilla konservoituja löytöjä. Löytöjä verrattiin niistä tehtyihin piirroksiin ja mittoihin, jotta voitaisiin arvioida niiden kutistumista sekä ikääntymistä. Kutistumiseen ei kuitenkaan juurikaan päästy kiinni sen vuoksi, että ilmeisesti kaikki löydöt oli piirretty vasta konservointikäsittelyn jälkeen. Löydöt tuntuivat välillä jopa paisuneen konservoinnin jälkeen, sillä alkuperäinen piirros ei aivan vastannut todellista kokoa. Kaksi löytöä oli kuitenkin mahdollisesti kutistunut. Löydöissä havaittiin myös säilytyksen aikana tulleita vaurioita, joiden leviämislle varomaton pussista poistaminen oli riski.

Uudelleenkonservoinnin tarpeiden havaittiin olevan löydöissä huomattavia. Löytöjen kosteus ei ole pidemmän päälle niille hyväksi, sillä niihin saattaa alkaa muodostua homekasvustoja, joita havaittiinkin jo joissakin löydöissä. Jos löydöt tulevat olemaan edelleenkin varastossa, jossa olosuhteita ei ole kontrolloitu, glyserolin korvaamista suositellaan vähemmän hygroskooppisella polyetyleeniglykolilla. Mikäli varastotila vaihdetaan olosuhteiltaan stabiilimpaan, PEG:n sekaan voidaan sekoittaa pieni määrä glyserolia sitomaan kosteutta. Varastotilan vaihdon harkintaa ja stabilointiaineiden valintaa ennen suositellaan kuitenkin pidempiaikaista olosuhdeseurantaa nykyisessä varastossa, jotta nähdään, onko varasto olosuhteiltaan riskialtis löydöille. Glyserolin poisliuotuksen yhteydessä löydöt olisi hyvä puhdistaa maa-aineksesta ja mahdollisista glyserolijäämistä, sekä poistaa metallilangat ja korvata ne jollakin muulla merkitsemistavalla. Konservoinnin jälkeen löydöt tulee pakata esimerkiksi uusiin löytömäärän mukaisen kokosiin uudelleensuljettaviin pusseihin, joihin olisi hyvä laittaa tukilevy vähentämään käsittelyn aiheuttamaa kulutusta. Myös pahvilaatikoiden tulee olla uusia, ja niissä olisi hyvä olla kannet suojaamassa pölyltä ja jyrkimmiltä kosteuden- ja lämpötilanvaihteluilta.

Työssä havaittiin siis, että glyserolissa ajan myötä tapahtuvat muutokset voivat aiheuttaa ongelmia arkeologisessa nahassa. Glyseroli voi muuttua tahmaiseksi sekä kellastua ja kovettua. Lisää tutkimusta nahan stabilointiaineiden ikääntymiseen kuitenkin tarvittaisiin erilaisista aineistoista ja säilytysolosuhteista. Tässä työssä itse nahkalöytö-

jen ikääntymistä ja reagointia glyseroliin oli melko vaikeaa arvioida, koska niiden alkuperäisestä koosta tai kunnosta oli varsin vähän tietoa. Tämä tutkielma kuitenkin sulautuu luonnolliseksi jatkumoksi Julinin tontin kaivauslöydöistä tehtyä selvitystä. Tutkimus osoitti, että tarvetta uudelleenkonservoinnille on, ja se parantaisi huomattavasti löytöjen tutkimuspotentiaalia.

Tahdon esittää suuret kiitokset arkeologian dosentti Liisa Seppäselle, jonka ansiosta tämä aineisto päätyi tutkielmani aiheeksi ja joka vastasi logistiikasta ja CaJu-projektin aineistojen luovuttamisesta haltuuni. Kiitokset amanuenssi Satu Frondeliukselle ja intendentti Eero Ehannille löytöjen luovuttamisesta tutkittavakseni. Kiitos arkeologi Marita Kykyrille korvaamattomista tiedoista koskien Julinin nahkalöytöjen konservointia ja tutkija Antti Sunalle vastauksista varastotiloista. Kiitos myös Suomen arkeologisen nahan konservoinnin historiaa ja nykytilannetta valottaneille konservaattoreille Riikka Saariselle, Sari Poudalle, Ulla Klemelälle, Maarit Hirvilammille ja Pia Klaavulle. Kiitos Metropolian konservoinnin tutkinto-ohjelman henkilökunnalle, erityisesti ohjaajinani toimineille lehtoreille Heikki Häyhälle ja Kirsi Perkiömäelle, jotka auttoivat meitä opiskelijoita valmistumaan koronavirusepidemian keskelläkin.

## Lähteet

Angus, A & Kite, M. & Sturge, T. 2006, General Principles of Care, Storage and Display. s. 113–120, *Conservation of Leather and Related Materials*. Ed. Kite, M. & Thomson, R. Elsevier Ltd, Oxford.

Arponen A. & Lampinen, M. & Tomanterä, L. 2008, *Maasta museoon – Arkeologisten löytöjen vaurioituminen maaperässä ja käsittely kentällä*. Kansallismuseon konservointilaitos, Helsinki. <<https://www.yumpu.com/fi/document/read/36843152/maasta-museoon-arkeologisten-museovirasto>> Luettu 5.2.2020

Bonnot-Diconne, C. & Barthez, J. 1998, Study of the Ageing of Waterlogged Archaeological Leather after Conservation Treatment. s. 232–237, *Proceedings of the 7<sup>th</sup> ICOM-CC Group on Wet Organic Materials Conference, Grenoble/France 1998*. Ed. Bonnot-Diconne, C. & Hiron, X. & Tran, Q. K. & Hoffman, P. ARC-Nucléart, Grenoble.

CaJu-projektissa laadittu julkaisematon Excel-tietokanta 2017–2019, projektinvetäjän Liisa Seppäsen ja CaJu-projektin arkiston hallussa. Luettu 13.3.2020.

Cameron, E. & Spriggs, J. & Wills, B. 2006, The Conservation of Archaeological Leather. s. 244–263, *Conservation of Leather and Related Materials*. Ed. Kite, M. & Thomson, R. Elsevier Ltd, Oxford.

Chahine, C. & Rottier, C. 1997, Study on the Stability of Leather Treated with Polyethylene Glycol. s. 77–88, *ICOM Working Group N:o 10: Conservation of Leather and Related Objects, Interim meeting on the Treatment of and Research into Leather, in Particular of Ethnographic Objects, Amsterdam 1995*. Ed. Hallebeek, P.B. & Mosk, J.A. Digital Reprint 2014.

Covington, A.D. 2006, The Chemistry of Tanning Materials. s. 22–35, *Conservation of Leather and Related Materials*. Ed. Kite, M. & Thomson, R. Elsevier Ltd, Oxford.

Cronyn, J. M. 2005 (1990), *The Elements of Archaeological Conservation*. Routledge, London.

Florian, M-L. 2002, *Fungal Facts – Solving Fungal Problems in Heritage Collections*. Archetype Publications Ltd, London.

Florian, M-L. 2006, The Mechanisms of Deterioration in Leather. s. 36–57, *Conservation of Leather and Related Materials*. Ed. Kite, M & Thomson, R. Elsevier Ltd, Oxford.

Godfrey, I. & Kasi, K & Richards, V. 2002, Iron Removal from Waterlogged Leather and Rope Recovered from Shipwreck Sites. s. 439–470, *Proceedings of the 8<sup>th</sup> ICOM Group on Wet Archaeological Materials Conference, Stockholm 2001*. Ed. Hoffmann, P. & Spriggs, J.A. & Grant, T. & Cook, C. & Recht, A. Druckerei Ditzen GmbH und Co. KG, Bremerhaven.

Goubitz, O. 1997, What is Wrong with Freeze-Drying? s. 36–37, *ICOM Working Group N:o 10 Conservation of Leather and Related Objects, Interim meeting on the Treatment of and Research into Leather, in Particular of Ethnographic Objects, Amsterdam 1995*. Ed. Hallebeek, P.B. & Mosk, J.A. Digital Reprint 2014.

Guild & MacDonald 2007 (2004), Mould Prevention and Collection Recovery: Guidelines for Heritage Collections. *Technical Bulletin 26*. Canadian Conservation Institute, Ottawa.

Harjula, J. & Jokela, S. 2003, Linkoja, kenkiä ja muita kahden kaivauksen nahkalöytöjä. s. 255–263, *Kaupunkia pintaa syvemmältä. Arkeologisia näkökulmia Turun historiaan*. Archaeologia Medii Aevi Finlandiae IX. Toim. Seppänen, L. Hansaprint Oy, Turku.

Harjula, J. 2008, *Before the Heels. Footwear and Shoemaking in Turku in the Middle Ages and at the Beginning of the Early Modern Period*. Society of Medieval Archaeology in Finland. Archaeologia Medii Aevi Finlandiae XV. Saarijärvi.

Haines, B.M. 2006, The Fibre Structure of Leather. s. 11–21, *Conservation of Leather and Related Materials*. Ed. Kite, M. & Thomson, R. Elsevier Ltd, Oxford.

Hirvilammi, M. 2020. Konservaattori, Turun museokeskus. *Kysymyksiä Turun Julinin tontin 1984-1985 nahkalöydöistä*. Sähköposti 1.6.2020.

Hocker, E. & Almkvist, G. & Sahlstedt, M. 2012, The Vasa experience with polyethylene glycol: A conservator's perspective. s. 1–8, *Journal of Cultural Heritage · September 2012*.

Hovmand, I. & Jones, J. 2001, Experimental Work on the Mineral Content of Archaeological Leather. s. 27–36, *Leather Wet and Dry – Current Treatments in the Conservation of Waterlogged and Desiccated Archaeological Leather*. Ed. Wills, B. Archetype Publications Ltd, London.

Jenssen, V. 1987, Conservation of Wet Organic Artefacts Excluding Wood. s. 122–163, *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Ed. Pearson, C. Butterworth & Co. Ltd.

Karsten, A. & Graham, K. 2011, *Leather Drying Trial – A Comparative Study to Evaluate Different Treatment and Drying Techniques for Wet Archaeological Leather*. Archaeological Conservation Report. Research Report Series 70-2011. English Heritage.

Kenttämää, M. 1953, Kirje Turun kaupungin historialliselle museolle 20.3.1953. Kansallismuseon arkisto.

Kirkinen, T. 2019, *Between Skins – Animal Skins in the Iron Age and Historical Burials in Eastern Fennoscandia*. Väitöskirja. Arkeologia, Kulttuurin tutkimuksen laitos, Helsingin yliopisto.

Klemelä, Ulla 2020. Konservattori (eläkkeellä), Suomen merimuseo/Kansallismuseon konservointiyksikkö. *Kysymyksiä nahan konservoinnista opinnäytetyötä varten*. Sähköposti 17.5.2020.

Koochakzaei, A, Ahmadi, H. & Achachluei, M. M. 2016, An Experimental Comparative Study on Silicone Oil and Polyethylene Glycol as Dry Leather Treatments. s. 377–382, *The Journal of the American Leather Chemists Association Vol CXI, No 10*.

Kykyri, M. 2020a. Arkeologi, Kymenlaakson museo. *Kysymyksiä Turun Julinin tontin 1984-1985 nahkalöydöistä*. Sähköposti 27.4.2020.

Kykyri, M. 2020b. Arkeologi, Kymenlaakson museo. *Kysymyksiä Turun Julinin tontin 1984-1985 nahkalöydöistä*. Sähköposti 12.5.2020.

Kykyri, M. 1985, *Turku, Julinin tontti – Historiallisen ajan hautausmaakaivaus 1985*. Tutkimusraportti. Käsien kirjoitetun tekstin puhtaaksi kirjoitus Oikarinen, M & Stenberg, J. 2010. Museovirasto, Rakennushistorian osasto, Helsinki.

Käyttöturvallisuustiedote Booraksi/Borax 2011. Savenmaa.  
<[https://www.savenmaa.fi/file\\_view.php?name=5/BOORAKSI-BORAX.pdf](https://www.savenmaa.fi/file_view.php?name=5/BOORAKSI-BORAX.pdf)> Luettu 5.3.2020.

Laaksonen, L. 1984, *Turun ns. Julinin tontin arkeologiset tutkimukset 1983–1984*. Alustava tutkimusraportti. Museovirasto, Rakennushistorian osasto, Helsinki.

Ludwick, L. 2012, *A Comparative Study on Surface Treatments in Conservation of Dry Leather, with Focus on Silicone Oil*. Kandidaatintutkielma. Program in Integrated Conservation of Cultural Property, Göteborgin yliopisto.

Löytöjen pakkaaminen. Museovirasto. <<https://www.museovirasto.fi/fi/kokoelma-jatietopalvelut/esinekokoelmat/arkeologisten-kenttatoiden-tekijoille/loytojen-pakkaaminen>> Luettu 18.5.2020.

Malea, E. & Vogiatzi, T. & Watkinson, D. E. 2010, Assessing the Physical Condition of Waterlogged Archaeological Leather. s. 571–593, 11th ICOM-CC WOAM (Waterlogged Organic Archaeological Materials) Working Group, At Greenville, North Carolina, USA.

Measday, D. 2017, *A Summary of Ultra-violet Fluorescent Materials Relevant to Conservation*. Australian Institute for the Conservation of Cultural Material.  
<<https://aiccm.org.au/national-news/summary-ultra-violet-fluorescent-materials-relevant-conservation>> luettu 19.5.2020

Mills Reid, N.K. & MacLeod, I.D. & Sander, N. 1984, Conservation of Waterlogged Organic Materials: Comments on the Analysis of Polyethylene Glycol and the Treatment of Leather and Rope. s. 16–20, *ICOM Committee of Conservation 7<sup>th</sup> Triennial Meeting, Copenhagen 10-14 September 1984 Preprints*. Ed. de Forment, D. Getty Conservation Institute.

Mills Reid, N.K. & MacLeod, I.D. 1987, The Use of Aqueous Glycerol Solutions in the Conservation of Waterlogged Archaeological Organic Materials. s. 292–302, *Archaeometry: Further Australasian Studies*. Ed. Ambrose W.R. & Mummery J.M.J.

Montebault, V. 2001, Treatments of Archaeological Leather in France. s. 45–50, *Leather Wet and Dry – Current Treatments in the Conservation of Waterlogged and Desiccated Archaeological Leather*. Ed. Wills, B. Archetype Publications Ltd. London.

Mylar/Melinex-polyesterikalvo. Museoiden hankintakeskus.

<<https://www.museoidenhankintakeskus.fi/product/96/mylar--melinex-polyesterikalvo>>  
Luettu 13.5.2020.

Patteri, A. 2012, *Kipsipaketteja mikroskoopin alla - Laboratorioarkeologia Suomessa ja Mikkelin Tuukkalan haudan 7 mikrokaivausprojekti*. Opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.

Peacock, E. 2001, Water-degraded Archaeological Leather: An Overview of Treatments Used at Vitenskapsmuseum (Trondheim). s. 11–25, *Leather Wet and Dry – Current Treatments in the Conservation of Waterlogged and Desiccated Archaeological Leather*. Ed. Wills, B. Archetype Publications Ltd., London.

Perkiömäki, K. 2020. Kemian lehtori, Metropolia ammattikorkeakoulu. *Kysymyksiä FTIR-tuloksista*. Sähköposti 14.5.2020.

Pouta, S. 2020. Konservaattori, Konservointipalvelu Löytö Oy. *Muistutus: Arkeologisen nahan konservoinnin menetelmistä opinnäytetyöhön*. Sähköposti 26.3.2020.

Rauhalahti, S. 2009, *Arkeologisen nahan konservointi: prosessikuvaus PEG-metodin käytöstä*. Opinnäytetyö, Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Saari, R. 2020. Konservaattori, Turun museokeskus. *Arkeologisen nahan konservoinnin menetelmistä opinnäytetyöhön*. Sähköposti 13.3.2020.

Selecting Materials for Storage and Display. Conservation Center for Art and Historical Objects. <<https://ccaha.org/resources/selecting-materials-storage-and-display>> Luettu 15.5.2020.

Seppänen, L. 2020, Kaupunkiarkeologian dosentti, Turun yliopisto. Kirjallinen tiedonanto 11.5.2020.

Suenson-Taylor, K. & Sully, D. 1997, The Use of Condition Score to Determine Glycerol Concentration in the Treatment of Waterlogged Archaeological Leather. An Empirical Solution. s. 157–172, *Proceedings of the 6<sup>th</sup> ICOM-CC Group on Wet Organic Materials Conference, York 1996*. Ed. Hoffman, P. & Grant, T. & Spriggs, J.A. & Daley, T.

Sully, D. & Suenson-Taylor, K. 1998, An Interventive Study of Glycerol Treated Freeze-Dried Leather. s. 224–231, *Proceedings of the 7<sup>th</sup> ICOM-CC Group on Wet Organic Materials Conference, Grenoble/France 1998*. Ed. Bonnot-Diconne, C. & Hiron, X. & Tran, Q. K. & Hoffman, P. ARC-Nucléart, Grenoble.



Suna, A. 2020. Tutkija (eläkkeellä), Museovirasto. *Kysymyksiä Turun linnan A-makasiinista*. Sähköposti 21.3.2020.

Thomson, R. 2006a, Testing Leathers and Related Materials. s. 58 – 65, *Conservation of Leather and Related Materials*. Ed. Kite, M & Thomson, R. Elsevier Ltd, Oxford.

Thomson, R. 2006b, The Manufacture of Leather. s. 66–81, *Conservation of Leather and Related Materials*. Ed. Kite, M & Thomson, R. Elsevier Ltd, Oxford.

Trommer, B. & Schulze, A. & Francke, H. 2013, Lubrication of Ancient Leather – Imperative or Impossibility? s. 128–136, *Postprints of the 10th Interim Meeting of the ICOM-CC Leather & Related Materials Working Group - Offenbach, Germany 2012*. Ed. Bonnot-Diconne, C. & Dignard, C. & Göpfrich, J. Deutsches Ledermuseum Schuhmuseum, Offenbach.

Wallace, A. 1997, Scanning Electron Microscopy and Fibre Shrinkage Temperature Analysis of Archaeological Waterlogged Leather: Observations on Medieval Leather from Swinegate, York. s. 137–155, *Proceedings of the 6th ICOM-CC Group on Wet Organic Materials Conference, York 1996*. Ed. Hoffman, P. & Grant, T. & Spriggs, J.A. & Daley, T.

Williams, E. & Harnett, L. 1998, Castor oil: Re-assessing an Old Treatment Method for Waterlogged Leather. s. 238–243, *Proceedings of the 7th ICOM-CC Group on Wet Organic Materials Conference, Grenoble/France 1998*. Ed. Bonnot-Diconne, C. & Hiron, X. & Tran, Q. K. & Hoffman, P. ARC-Nucléart, Grenoble.

Zink, G. M. 2013, The Conservation of Archaeological Wet Leather at Schloss Gottorf During The Last 65 Years. s. 157–163, *Postprints of the 10th Interim Meeting of the ICOM-CC Leather & Related Materials Working Group - Offenbach, Germany 2012*. Ed. Bonnot-Diconne, C. & Dignard, C. & Göpfrich, J. Deutsches Ledermuseum Schuhmuseum, Offenbach.

Liite 1  
1 (1)

Figure 1 : Leather Treatment - Criterion Anchored Rating Scale

	1 Maximum 90-75 %	2 Greater 75-60 %	3 Several 60-45 %	4 Few 45-30 %	5 Minor 30-15 %	6 Minimal 15-0 %
<b>Lack of physical integrity</b> Assess amount of use wear and burial damage. Consider the physical integrity of the object as a whole and the degree to which object is complete. Eg: Tears	Wear and burial damage extensive over whole area..	Wear and burial damage over greater part of object	Several areas of use wear and burial damage.	Isolated areas of and burial damage , not extensive.	Minor areas of use wear and burial damage	Object intact, no use wear and burial damage.
<b>Lack of cohesivity</b> Consider the leather fibre structure on a macro scale and the integrity of the surface as a whole. Look at vulnerable areas liable to loss Bear in mind the nature and shape of the object.	A great many fragments readily detached during handling resulting in total loss of leather.	Many fragments readily detached during handling resulting in greater loss of leather.	Several fragments readily detached during handling.	Few fragments readily detached during handling.	Minor areas of vulnerable fragments.	Leather intact no vulnerable fragments.
<b>Friability</b> Diagnose primarily on the grain surface only. However some account should be taken of exposed edges. Where grain surface is no longer present, define condition of the remaining fibre surface.	Fibres easily, detached during handling resulting in total loss of surface.	Greater part of surface and exposed edges liable to loss.	Several areas of surface and exposed edges liable to loss.	A few areas of grain surface liable to loss of fibres.	Minor areas of grain surface liable to loss of fibres.	Grain surface intact no loss of fibres.
<b>Mineral content</b> Evaluate amount of iron or other mineral salts present and how much these may effect penetration of glycerol of the efficiency of the freeze drying process. Consider hob nails or other metal fittings present.	Total area of leather subject to iron staining or other mineral deposits. Crystallisation noticeable in areas of lamination.	Greater area of leather subject to iron staining or other mineral deposits. Areas of crystallisation noticeable in areas of lamination.	Several area of leather subject to iron staining or other mineral deposits. Some crystallisation noticeable in areas of lamination.	Few areas of leather subject to iron staining or other mineral deposits. Little noticeable in areas of lamination	Minor area of leather subject to iron staining or other mineral deposits.	Little or no iron staining or other mineral deposits. No crystallisation noticeable in areas of lamination.
<b>Flexibility</b> Flexibility must be appropriate to the object. If flexible, not so weak as to be damaging to the object. If inflexible not so brittle as to allow damage to occur during handling.		Unacceptable - weak or stiff and brittle.		Flexible		

Shading for guidance, Each point on scale should be defined as six equal divisions of the total spread.



Lähde: Sully &amp; Suenson-Taylor 1998

## Liite 2

## Kuntoarviotaulukko

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
<b>1984</b>										
N1	121	5	13	3	3	3,5	3,5	3	16	Ulos vuotanutta tummaa tahmeaa ainetta (kuva). Nahat mustia väriltään. Hieman viileitä.
N2	7	5	13	3,5	3	3	2	2	13,5	Vaihtelevan kuntoisia. Osa viileitä. Yksi pala kaarnaa?
N3	8	6	13	4	4	3,5	2	2	15,5	Hiukan viileitä. Mahd. epätasaisen kuivumisen aiheuttamaa kupruilua. Ompeleet fluoresoivat valkoisina, muuten sinisiä ja valkoisia fluoresoivia pisteitä.
N4	10	5	13	3	3	2,5	3,5	2	14	Mustia väriltään. 10 kpl, ei 19 niin kuin esinekortista luulin. Melko kuivia, osa hiukan viileitä. Ehkä muutamia fluoresoivia pisteitä, vaaleanpunaista fluoresenssia?
N5	5	5	13	2,5	3,5	3	3,5	3	15,5	Mustia väriltään. Tuntuvat viileiltä.
N6	4	6	13	3,5	2,5	2,5	3	3	14,5	Vaikuttavat kuivilta.
N7	30	6	13	2	2,5	2,5	2,5	3	12,5	Pussin ulkopuolella oranssia rautasakkaa. Osa viileitä. Luultavasti kutistumisesta johtuvia ryppyjä monissa.
N8	1	5	13	5	4	3	4	4	20	Musta väriltään. Hiukan viileä reunoiltaan, muutoin vaikuttaa kuivalta.
N9	5	6	13	3	2,5	3,5	4	3	16	Melko kuivia. Tuohinen on pahasti käpristynyt ja aaltoilee.
N10	52	6	14	4	2,5	4	2	3	15,5	Yhdessä korossa S:n muotoisia kaiverruksia.

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N11	12	5	14	3	2,5	3	2	2	12,5	Yksi pala on tarttunut kiinni pussiin tahmean aineen vuoksi. Melko kuivia. Parissa isoja mustia ympyrän muotoisia kohtia (kasvustoa?) ks. Kuva. Muutamia sinisenä fluoresoivia pisteitä.
N12	135	7	13	3	2,5	3	4	4	16,5	Pussi täynnä löytöjä. Tummaa tahmeaa ainetta jälleen. Nahat väriltään mustia. Viileitä, erityisesti mytyssä olevat.
N13	28	6	14	3,5	3	3	2,5	4	16	Osa hieman viileitä.
N14	16	6	14	2	3	3	3	3	14	Melko kuivia, mytyssä oleva ehkä hieman kostea. Yhdessä fluoresoivia valkoisia pisteitä.
N15	27	5	14	3	3,5	3	2	3	14,5	Hiukan viileitä. Paljon nahkanyörejä, jotka jäykkiä, palat melko joustavia. 1 fluoresoiva valkoinen piste havaittu.
N16	2	7	13	2	4	4	3	2	15	Pohja on tuohta, nahkaa jäljellä lähinnä kannassa. Tuohi halkeillut pitkittäissuunnassa paljon. Kantaosa hiukan viileä.
N17	59	7	13	2	2,5	3,5	4	4	16	Kuivia
N18	15	7	13	3	3	2,5	3,5	3	15	Hiukan viileitä. Ei fluoresointia. Paljon taitoksia.
N19	9	7	13	2	3	3	2,5	2	12,5	Osa paloista on voinut olla yhdessä. Pohja on hieman kostea. Kasvustoa? Lankaa jäljellä.
N20	1	7	13	4	5	3	3	4	19	Likainen, kuiva. Muutama kohta fluoresoi sinisenä (nukkaa vai oikeasti?)
N21	82	7	13	3	3	4	2,5	3	15,5	Joissain kasvustolta näyttäviä kohtia, ei fluoresoi UV-valossa. Enimmäkseen kuivia
N22	37	7	13	3	3,5	3	3,5	2	15	Väriltään mustia. Taittuvia. Hiukan viileitä.



Löytönro	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N23	16	7	13	2	3	3	2,5	2	12,5	Puunauloja havaittu 1 kpl, joka hyvässä kunnossa. Yksi ehkä tuohi? Melko kuivia, paksut hiukan viileitä. Sinistä fluoresointia pistemäisenä syvissä kohdissa.
N24	6	7	13	2,5	2,5	2,5	3	3	13,5	Maata kiinni möykkyinä. Pääasiassa kuivia, osa viileitä. 8 palaa, eli osa voinut hajota luetteloinnin jälkeen. Sinisenä fluoresoivia kohtia (tarttuneita kuituja vai esineessä olevia?)
N25	15	8	16	2	3	2,5	3,5	4	15	Tuntuvat selvästi viileiltä. Ompelulankaa joissain paloissa säilynyt.
N26	5	8	16	2,5	3	3	2,5	2	13	Melko kuivia, ihan vähän viileitä. Lähes kaikissa sinisiä tai valkoisia fluoresoivia pisteitä.
N27	9	8	16	3	2,5	2,5	3	3	14	Pussissa selvästi kosteutta sisällä, nahat viileitä. Ompelulankaa säilynyt. Ei selkeää fluoresointia.
N28	50	8	16	2,5	2,5	3	2,5	2	12,5	Melko kuivia, mutta hieman viileitä. Muutamia valkoisena fluoresoivia pisteitä.
N29	24	8	16	3	2,5	2,5	2,5	3	13,5	Melko kuivia. Yhdessä isossa palassa ompeleita jäljellä.
N30	43	8	16	3	2,5	2,5	2,5	4	14,5	Osa hieman viileitä, suurin osa melko kuivia. Ompeleita säilynyt. Muutamia sinisinä fluoresoivia pisteitä (tarttuneita kuituja vai esineessä itsessään?)
N31	214	8	16	3	3	3	2,5	3	14,5	Viileitä. Joitakin sinisenä ja valkoisena fluoresoivia pisteitä.
N32	53	6	10	3	3	3	3	2	14	Melko viileitä. Osa mustia.
N33	9	7*	16	3,5	2,5	3	3	4	16	Viileitä. Väriltään mustia. Kengänpohjassa valkoisena, sinisinä ja sinivihreinä fluoresoivia pisteitä ja läikkiä.

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N34	46	9	15	2,5	3	2,5	2	2	12	2 pussia, joiden keskiarvoista laskettu keskiarvo. Toisessa pussissa puunauloja, jotka melko huonokuntoisia ja saattavat irrota. Hiukan viileitä. Toisessa pussissa väriltään mustia ja likaisia. Molemmissa pussissa löydöt hauraita.
N35	56	9	15	3	2,5	3	3	3	14,5	Hiukan viileitä. Likaisia. Iso kengänpohja.
N36	15	8*	15	2	2,5	2,5	3	4	14	Hieman viileitä. Likaisia. Ehkä 1 sinisenä fluoresoiva piste.
N37	25	8*	15	2,5	3	2,5	2,5	4	14,5	Osa hyvin selvästi viileitä. Säilynyttä turkista (kuva). Joitakin valkoisena fluoresoivia pisteitä.
N38	87	12*	12	3	3,5	3	2,5	2	14	Viileitä. Osassa on säilyneitä ompeleita, jotka ovat likaisia. Joitakin valkoisina ja sinisinä fluoresoivia pisteitä (pölyä vai kuuluuko löytöihin?)
N39	3	8*	15	2	3	2,5	4	2	13,5	Tuntuvat hiukan viileiltä. Tummanruskeita, lähes mustia väriltään.
N40	33	7*	13	3	3	3	2,5	3	14,5	Ehkä vähän viileitä. Aika tummia väriltään.
N41	23	11*	13	3	3	3	2,5	3	14,5	Viileitä. Mustia väriltään. Hiukan säilyneitä ompeleita.
N42	54	12*	12	3	3	2,5	2,5	3	14	Ihan vähän viileitä. Muutamia fluoresoivia pisteitä.
N43	2	11*	13	3	3	3	3	2	14	Tuntuvat viileiltä.
N44	73	11*	13	3,5	2,5	3	3	3	15	Metallilaatat 1-6. Vihreää ja punaruskeaa tahmaista ainetta. Osa nahkasta hieman viileää. Kova kellertävä aine fluoresoi sinivihreänä, vihreä tahmainen ei.
N45	2	11*	12	3	3,5	3	3	4	16,5	Metallilaatat 8 ja 9. Metallilanka tarttunut kiinni pussiin. Muutamia fluoresoivia pisteitä. Metallilaatan keltainen aine fluoresoi sinivihreänä.
N46	1	11*	12	3	3	3	2	2	13	

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N47	1	11*	12	5	5	4	3	2	19	Vaikuttaa kuivalta. Lähes musta.
N48	9	11*	12	3	2,5	2,5	3	4	15	Metallilaatat 10-13. Metallilangat tarttuneet pussiin. Tahmeaa, vaihtelevan väristä, kirkasta ja vihreää. Ainakin osa nahasta hieman viileitä. Väriltään mustia. Kova kellertävä aine ja kirkas fluoresoivat sinivihreinä, vihreä tahmainen ei.
N49	12	11*	11	3,5	3	3	3	3	15,5	Metallilaatat 14-17. Vihreää ja mustaa tahmeaa ainetta. Nahka vähän viileää. Mahdollisesti kuivumisen aiheuttamaa vääntymistä joissakin. Osa lähes mustia. Tahma ei fluoresoi.
N50	16	11*	11	2,5	3	2,5	2,5	3	13,5	Metallilaatat 18 ja 19, toinen kiinni pussissa metallilangasta. Kellertävä aine tahmeaa, ei kovaa. Myös vihreää tahmeaa ainetta, joka melko juoksevaa. Raudan korroosiolaikku yhdessä, ollut mahdollisesti rautanaula kohdassa? Kellertävä tahmea aine fluoresoi sinivihreänä, vihreä ei. Toisessa laatassa ei numero kuin piirrosnumero.
N51	3	11*	12	4	3	4	2	2	15	Nauhoja. Metallilaatoissa numerot 20-21. Kaksi tarttunut pussiin metallilangasta, toinen irrotettiin varovasti. Hieman likaisia. Laattojen kellertävä aine fluoresoi sinivihreänä.
N52	2	11*	12	2,5	3	3	2,5	2	13	Hiukan viileitä.
N53	3	11*	12	5	5	3	2	4	19	Tuohiesine, jossa metallilaatta numero 24. Jäänyt kiinni pussiin metallilangasta. Nahassa metallilaatta 23. Nahka hieman viileä. Laatassa oleva kellertävä aine fluoresoi sinivihreänä, muutama valkoisena fluoresoiva piste myös.
N54	1	11*	12	3	3	2	3	4	15	Ihan hiukan viileä, ei paljon. Väriltään musta. Ei fluoresoi.
N55	28	11*	12	4	3	3,5	3	3	16,5	Väriltään mustia. Ei fluoresoi



Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N56	1	12*	11	4	5	4	4	4	21	1 tuohinen esine. Metallilaatassa numero 35. Ei tunnu viileältä. Kellertävää ainetta vähä, fluoresoi sinivihreänä. Laatassa eri numero kuin piirrosnumero.
N57	1	12*	11	3	4	4	3	4	18	Hieman viileä. Vaaleansinisinä ja valkoisina fluoresoivia pisteitä.
N58	196	16*	9	3,5	3	3,5	3	3	16	Ainakin 7 metallilaattaa, numerot 43,46,53,54. Muut liimaantuneet kiinni nahkaan. Kirkasta tahmaista ainetta nahassa. Sekä laattojen kova kellertävä että tahmainen kirkas fluoresoivat sinivihreinä.
N59	11	12*	11	3	3	2,5	3	3	14,5	Laatoissa numerot 26-30. Tahmeaa tummaa ainetta. Nahka tuntuu viileältä. Kokonaisen kengänpohjan kantapäässä on kasvustolta näyttävää vaaleaa pistemäistä. (kuva) Ei kuitenkaan fluoresoi UV-valossa. Kuparin korroosiota nahassa? Yksittäisiä vihertäviä fluoresoivia pisteitä, laattojen kellertävä aine fluoresoi sinivihreänä.
N60	19	14*	9	3,5	2,5	3	2,5	4	15,5	Ainakin 5 metallilaattaa, numerot 32-35. Yksi laatta liimaantunut kiinni nahkaan. Kuparin? Korroosiota nahassa. Myös tahmeaa ainetta kovan lisäksi. Kova kellertävä fluoresoi sinivihreänä, myös tahmea fluoresoi vihertävänä. Nahalla myös sinistä pistemäistä fluoresointia.
N61	3	46*	18	2,5	3	2,5	3	4	15	Pussin sisäpuoli ja vähän ulkopuolikin on tahmainen. Löydöt tuntuvat viileiltä. Väriltään mustia. Hauraita.
N62	2	46*	18	3	4	3	3	2	15	Metallilevyissä numerot 36 ja 37. Tarttuneet laatoista kiinni toisiinsa. Tuntuvat kuivilta. Metallilevyjen kellertävä aine fluoresoi sinivihreänä. Laatoissa eri numerot kuin piirrosnumero.

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N63	4	46*	18	2	3	2,5	3	2	12,5	2 metallilaattaa, joissa numerot. Paloja kuitenkin enemmän, todennäköisesti esineet hajonneet. Laatassa kellertävää ja kirkasta kovaa ainetta. Nahka hiukan viileää. Laatassa oleva aine fluoresoi sinivihreänä.
N64	6	46*	18	2,5	2,5	2,5	3	2	12,5	Kaksi metallilaattaa, toisessa numero 40, toinen liimaantunut nahanpalojen väliin. Nahka tuntuu melko kuivalta, ihan vähän viileältä. Kellertävä aine fluoresoi sinivihreänä.
N65	4	46*	18	4	5	5	5	4	23	Pussissa on selvästi tiivistynyttä kosteutta sisällä, pussi sisäpuolelta tahmainen (kuva). Nahka on selvästi märkä ja tahmea. Ei fluoresoi.
N66	1	46*	18	5	5	3	3	2	18	Löydössä on metallilangalla kiinni metallilaatta, jossa on numero 57. Laatassa kellastunutta kovaa, lohkeilevaa ainetta. Metallilanka on tahmea ja se on tarttunut pussiin kiinni. Nahka on melko kuiva, hitusen viileä. Keltainen aine fluoresoi kirkkaan sinivihreänä, metallilangan tahmea aine ei fluoresoi.
N67	1	46*	18	3	4	4	4	2	17	Pussin sisälle on tiivistynyt kosteutta. Nahka kuitenkin vain hieman viileä. Hiukan sinisenä ja valkoisina fluoresoivia pisteitä.
N68	1	46*	18	3,5	3	3,5	3	2	15	Puunauloja ei havaittu. Metallilanka oli tarttunut kiinni pussiin, irrotettiin varovasti, mutta teki reiän pussiin. Nahka tuntuu vähän viileältä. Väriltään mustia. Metallilaatan kellertävä aine fluoresoi.
N69	8	46*	18	2,5	2,5	3	4	3	15	Pussi tuntuu tahmealta., samoin nahat. Väriltään mustia. Tuntuvat viileiltä. Pistemäistä fluoresointia, voi tosin olla alustasta tarttunutta.
N70	3	46*	18	3	3	3	3	4	16	Pussi tuntuu tahmealta. Metallilaatoissa numero 59, muut palat liimaantuneet kiinni toisiinsa, ettei laattaa/laattoja näy. Paljon kellertävää kovaa ainetta ja myös tahmeaa

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
										tummaa ja vihreää ainetta. Nahka tuntuu hieman viileältä. Kellertävä aine fluoresoi sinivihreänä, tumma ja vihreä eivät.
N71	3	46*	18	3	2,5	3	3	2	13,5	Metallilaatta numero 62, jossa mahdollisesti oli kiinni metallilangalla useampia löytöjä. Väriltään mustia. Osa hieman viileitä. Paljon kellertävää ainetta, joka paikoin ruskeaa. Se fluoresoi sinivihreänä.
N72	3	46*	18	4	4	4	4	4	20	Nahka tuntuu selvästi märältä ja tahmaiselta. Mustia väriltään.
N73	1	46	18	4	5	3	4	4	20	Pinnalla on tummaa tahmaista ainetta, josta nahka on tarttunut pussiin kiinni. Ei uskallettu irrottaa, jotta nahka ei vaurioitu. Metallilaatassa numero 60 ilmeisesti. Ei tunnu viileältä. Laatan kellertävä aine fluoresoi sinivihreänä, tumma tahmainen ei. Pinnalla on muutamia fluoresoivia kohtia.
N74	1	46	18	2	4	3	5	2	16	Pussin sisälle tiivistynyt kosteutta, mutta nahka itsessään tuntuu kuivalta. Melko puhdas verrattuna esim. 1-30. Yksi fluoresoiva piste.
N75	76	47	17	3	4	3	3	3	16	Kolmessa metallilaatat, joissa numerot 70-72. Nro 72 tuohta. Nahka tuntuu viileältä. Kellertävää ainetta taas laatoissa vähän. Jotkin mustia tai melkein mustia. Joissain kasvuston näköistä pistettä paljonkin (kuva). Laatan aine fluoresoi sinivihreänä, muutama fluoresoiva piste muualla.
N76	164	47	17	2,5	3	3,5	3	3	15	Tuohi ja kaarna?, Metallilaatoissa numerot 66-69. Laatoissa kellertävää ainetta. Löydöissä myös vihertävää tahmeaa aineita paikoin. Osa tuntuu viileältä, erityisesti tuohi. Kellertävä kova aina fluoresoi sinivihreänä, tahmea ei.

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N77	73	47	17	2	2,5	2,5	2,5	3	12,5	Sekä kellertävää, kirkasta että tummaa tahmeaa ainetta. Metallilaatoissa ainakin numerot 75 ja 78, muut ovat liimaantuneet kiinni nahkapalojen väliin. Osa nahoista väriltään mustia. Nahka tuntuu hiukan viileältä. Kellertävä aine fluoresoi sinivihreänä, tumma tai kirkas ei. Yksittäisiä pilkkuja fluoresoi sinivihreänä.
N78	10	47	17	3	2,5	3	3	2	13,5	kasvikuitunaruja ei havaittu. 5 fragmenttia, 1 irrallinen metallilaatta nro 86. Nahat mustia väriltään. Melko kuivia. Laatassa ei kovin paljoa kellertävää ainetta näkyvillä, mutta fluoresoi silti selvästi sinivihreänä. Myös esineissä sinisenä fluoresoivia kohtia.
N79	2	47	17	3	3	3	3	2	14	3 erillistä kappaletta, yksi ollut ehkä kiinni toisessa alun perin. Kaksi metallilaattaa, joissa numerot. Laatoissa kellertävää kovaa ainetta, joka fluoresoi sinivihreänä.
N80	1	47	17	3	4	3	3	4	17	Metallilaatta nro 81. Paljon kirkasta ja kellertävää kovaa ainetta, hieman myös kirkasta tahmeaa. Löydöt ehkä hieman viileitä. Keltainen/kirkas kiinteä fluoresoi, kirkas ja vihreä tahmea ei fluoresoi.
N81	1	47	17	3,5	4	4	5	2	18,5	Toisessa metallilaatta, joka tarttunut kiinni nahkaan, numeroa ei nähdä. Tarttunut myös metallilangasta pussiin, ei uskallettu irrottaa. Laatassa on jonkin verran kovaa keltaista ainetta. Erityisesti isompi löytö tuntuu viileältä. Väriltään mustia. Laatan aine fluoresoi sinivihreänä, vihreä ei fluoresoi.
N82	6	47	17	3	3	3	3,5	3	15,5	Ainakin 2 metallilaattaa. Liimaantuneet nahkaan kiinni, toisessa ehkä numero 87. Paljon kirkasta ja kellertävää ainetta, kirkas osittain pehmeää. Paksummat ehkä hiukan viileitä, muuten eivät juuri. Sekä pehmeä että kova kirkas/kellertävä aine fluoresoi sinivihreänä.

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N83	2	47	17	3	3	3,5	2,5	3	15	Pussin sisäpuoli on tahmainen. Löydöt ovat selvästi viileitä. Toisessa löydössä on kiinni tarttunut laatta, jossa on paljon kellertävää kovaa ainetta. Myös tahmaista kirkasta. Keltainen ja kirkas aine fluoresoivat sinivihreinä. Vihreä ei fluoresoi.
N84	7	47	17	3,5	4	4	3	3	17,5	Pussi on tahmainen tai kostea sisältä. Löydöt eivät tunnu kovin viileiltä. Yhdessä löydössä on laatta, joka on liimaantunut nahkaan kiinni. Runsaasti kellertävää ainetta, joka fluoresoi sinivihreänä.
N85	2	47	17	3	3,5	3	3	3	15,5	Pussi on ehkä hieman tahmea sisäpuolelta. Toisessa löydössä on laatta, joka on liimaantunut nahkaa. Numero on luultavasti 90. Löydöt ovat väriltään mustia. Viileitä. Laatassa on kirkasta tahmeaa ja kellertävää kiinteää ainetta. Kiinteä fluoresoi sinivihreänä, kirkas tahmea ei fluoresoi.
N86	29	47	17	3	3,5	3	3	3	15,5	4 laatallista löytöä, numerot 84, 85?, 91 ja 92. Löydöt eivät kovin viileitä. Osa väriltään mustia. Laatoissa on paljon keltaista ja kirkasta ainetta, jotka fluoresoivat sinivihreinä. Lisäksi on kirkasta ja vihreää tahmaista ainetta, jotka eivät fluoresoi.
N87	2	47	17	4	3,5	3,5	3,5	2	16,5	2 kpl. Löydöt ehkä hiukan viileitä. Väriltään mustia. Toisessa muutamia sinisenä fluoresoivia pisteitä.
N88	10	47	17	3	3	3,5	3	2	14,5	Tuohia rullalla 3 kpl, laatat 98-100. Nahkoja 5 kpl, kahdessa laatat 96-97. Laatoissa runsaasti kirkasta/kellertävää kiinteää ainetta. Tarttuneet kiinni nahkaan ja tuohiin. Yhdessä laatattomassa löydössä vihreää korroosiota? Osa löydöistä mustia. Laattojen aine fluoresoi sinivihreänä.

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N89	1	47	17	4	4	4	5	2	19	Laatta kiedottu narulla löydön ympärille, numero 93. Laatassa hieman kirkasta/kellertävää ainetta ja yksi tahmainen piste. Sekä kiinteä että tahmea aine fluoresoivat sinivihreänä. Löytö musta väriltään
N90	1	47	17	5	3	4	4	4	20	Hyväkuntoisia puunauloja. Metallilaatta tarttunut kiinni nahkaan, numeroa ei näe. Löytö hiukan viileäkö. Musta väriltään. Laatassa paljon keltaista kovaa ainetta, joka fluoresoi sinivihreänä. Myös yksi puunaula fluoresoi heikosti sinivihreänä. Laatassa ruskeaa korroosiota?, joka ei fluoresoi.
N91	1	47	17	3	4	4	4	4	19	Metallilaatta numero 95, melko vähän kellertävää/kirkasta ainetta. Löydössä melko hyväkuntoisia puunauloja. Viileäkö. Musta väriltään. Myös vihreää tahmaa, joka ei fluoresoi. Laatan aine fluoresoi sinivihreänä ja puunaulat vihreinä.
N92	29	47	17	3	3	3	3,5	3	15,5	Yhdessä nahkaan tarttunut metallilaatta, numeroa ei näe. Runsaasti kellertävää ainetta. Löydöt viileitä. Väriltään mustia. Laatan aine fluoresoi sinivihreänä, laatassa oleva ruskea korroosio? ei.
N93	4	48	15	3	4	3,5	3	3	16,5	Kahdessa laatat 102-103. toisessa laatassa on paljon kirkasta ja kellertävää ainetta, jota on tarttunut myös useampiin löytöihin. Lankaa säilynyt pienessä palassa? Irtoasi käsittelyn yhteydessä. Kirkas/kellertävä aine fluoresoi sinivihreänä.
N94	3	48	15	4	4	3,5	4	3	18,5	Tuohi, laatassa nro 105, 2 palaa nahkaa, toisessa nro 104. Melko paljon kirkasta/kellertävää ainetta. Kirkaskin kiinteää. Ehkä vähän viileäköjä, erityisesti 104-laatallinen. Toinen nahka on väriltään musta. Sekä kirkas että kellertävä aine fluoresoi sinivihreänä.



Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N95	3	48	15	4	4	4	3,5	3	18,5	Pussin sisäpuoli tahmainen. Eivät tunnu viileiltä. Väriltään mustia.
N96	14	48	15	3	3	3,5	3,5	4	17	Kolmessa laatat, numerot 106-108. Laatoissa melko vähän kirkasta/kellertävää ainetta. Vihreää kovaa ainetta "helminä". Myös tahmeaa. Löydöt viileitä. Melko tummia väriltään, lähes mustia. Keltainen ja kirkas aine fluoresoivat sinivihreinä, vihreä ei fluoresoi.
N97	11	48	15	4	3,5	4,5	4	3	19	Eivät kovin viileitä. Väriltään mustia.
N98	105	48	15	3	3,5	4	3,5	3	17	Yhdessä löydössä metallilaatta, numero 114, joka liimaantunut kiinni nahkaan. Paljon tahmaista kellertävää ainetta, reunoilla kiinteää. Löydöt viileitä. Väriltään mustia. Sekä kiinteä että tahmea aine fluoresoi sinivihreänä.
N99	2	48	15	3	3	3	4	2	15	Samaan laattaan (numero 109) kiinnitetty metallilangalla useita kengänpohjan paloja. 1 pala erillään. Jonkin verran pehmeäköä ja kovaa kellastunutta ainetta, molemmat fluoresoivat sinivihreänä. Väriltään mustia. Toinen pohja delaminoitunut ja kulunut.
N100	14	48	15	3,5	3,5	3,5	3	4	17,5	Yhdessä pienessä palassa pystysuoria viiltoja koristeluna. Yhdessä löydössä laatta numero 115. Laatatassa jonkin verran kellastunutta/kirkasta kiinteää ainetta. Hieman viileitä. Osa väriltään mustia. Erityisesti kengänpohja likainen, maa-aineksen peitossa toiselta puolelta.
N101	6	48	15	3	3	3	3	4	16	Metallilaatta tarttunut löytöjen väliin, numeroa ei näe. Löydössä on pehmeää kellertävää ainetta, pussin pohjalla myös runsaasti ainetta. Fluoresoi sinivihreänä.
N102	121	49	14	3	3	3	3,5	4	16,5	Kaksi pussia, jotka merkitty A ja B. A-pussin sisälle on tiivistynyt kosteutta. Löydöt tuntuvat hiukan viileiltä. Väriltään mustia. Pussissa B on useampia puunauvoja, joista



Löytönro	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
										osa on varsin hyväkuntoisia, osa vähemmän. Numerolaattoja on ainakin välillä 116-133. Runsaasti keltaista kovaa ja kirkasta tahmeaa ainetta, myös vihreää tahmeaa ainetta. Löydöt tuntuvat viileiltä. Keltainen ja kirkas aine fluoresoivat sinivihreänä, vihreä aine ei fluoresoi.
N103	105	50	14	4	3	3,5	3	3	16,5	Ainakin 5 metallilaattaa, numerot 111-112 ja 139. Kaksi uuta tarttunut kiinni, toinen 11x. Paljon keltaista ja kirkasta ainetta, kovaa ja tahmeaa. Myös vihreää tahmeaa ainetta. Löydöt viileitä. Keltainen ja kirkas aine fluoresoi sinivihreänä, vihreä ei.
N104	14	50	14	4	4	4	3	3	18	Metallilaatassa numero 138. Laatan pinnalla punaruskeaa tahmeaa ja juoksevaa sakkaa (metallilangasta todennäköisesti). Myös kellertävää/kirkasta kiinteää ja tahmeaa ainetta. Löydöt hiukan viileitä. Mustia väriltään. Metallilaatan aine fluoresoi sinivihreänä. Punaruskea ja vihreä eivät fluoresoi.
N105	34	50	14	3,5	4	3,5	3	4	18	Metallilaatat 143-146. 143 ja 146 metallilanka kierretty löydön ympärille, kun nahassa itsessään ei ole ollut reikää. Kovaa kellertävää ja tahmeaa kirkasta sekä laatoissa että löydöissä. Metallilangassa tahmeaa vihreää ja ehkä myös kirkasta. Myös kovaa vihreää ainetta "helminä". Löydöt hieman viileitä. Vihreä tahma tai helmet eivät fluoresoi, keltainen ja kirkas fluoresoivat sinivihreänä.
N106	55	53	11	2,5	2,5	2,5	3,5	3	14	Ainakin kaksi laattaa tarttunut kiinni pussiin kellertävästä/kirkkaasta aineesta ja tummasta tahmaisesta aineesta. Näyttää kuin aineeseen olisi tullut harmaata homekasvustoa (kuva). Aine fluoresoi sinivihreänä ja keskellä oleva kasvusto? punertavana. Vain narulla kiinni olevan laatan löytö (numero 142) saatiin pussista

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
										näkyville joidenkin laatattomien löytöjen lisäksi. 142 puuta/kaarnaa. Selvästi viileitä. Osa mustia.
N107	24	54	10	3,5	3	3,5	3	4	17	Paljon laattoja, 147-172 väliltä ainakin numeroita. Paljon kirkasta tahmeaa ja keltaista kovaa ainetta. Myös metallilangoissa vihreää tahmaista ainetta. Nahat ovat tarttuneet tahmaisen aineen vuoksi toisiinsa. Tuntuvat hiukan viileiltä. Hyväkuntoinen puunaula. Laatoissa ja nahassa oleva aine fluoresoi sinivihreänä, myös ainakin 1 sinisenä fluoresoiva kohta.
N108	118	53	11	3	2,5	3	3	4	15,5	Löydöt ovat tahmeita (myös pussi sisältä ja ulkoa) ja selvästi viileitä. Mustia väriltään. Laatat 161-169 ainakin. Laatoissa jonkin verran kirkasta ainetta näkyvissä. Lisäksi kirkasta/tummaa tahmaista ainetta. Puunaula, joka fluoresoi heikosti vihertävänä. Laattojen aine sekä löytöjen kirkas tahmea aine fluoresoivat sinivihreänä, tumma tahmea aine ei fluoresoi.
N109	134	54	10	3,5	3	4	3,5	4	18	Pussi on tahmea ulkopuolelta. Tummaa tahmeaa ainetta laatallisessa löydössä nro 176, tarttunut pussiin metallilangasta, ei uskallettu irrottaa. Löydöt viileitä. Väriltään mustia. Laatassa oleva aine fluoresoi sinivihreänä, tumma tahmainen aine ei fluoresoi.
N110	39	54	10	3	3	3,5	3	4	16,5	Pussin sisäpuolelle on tiivistynyt kosteutta. Pussi on tahmea ulkopuolelta. Löydöt tuntuvat viileiltä. Väriltään mustia. Yksi löytö pahasti taittunut keskeltä. Yhdessä pohjassa on ehkä puunaula. Yksi irrallinen metallilaatta 177, jossa jonkin verran sinivihreää fluoresointia.

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N111	17	54	10	3	2	3	3,5	3	14,5	Pussi tahmainen ulkopuolelta. Pussin sisäpuolelle tiivistynyt kosteutta. Löydöt ihan hiukan viileitä. Osa löydöistä mustia, kaikki tummia väriltään.
N112	4	54	10	3,5	4	3,5	3,5	4	18,5	Tuntuvat viileiltä. Väriltään mustia. Kahdessa laatat 178-179. Laatoissa ei juuri nähtävissä kirkasta/kellertävää ainetta. Toinen laatta ei fluoresoi lähes ollenkaan, toinen jonkin verran. Yhdessä löydössä valkoisena fluoresoiva piste.
N113	48	54	10	3,5	3	3,5	3	3	16	Pussi melko likainen. Paljon laatallisia löytöjä, ainakin numerot 188,189 ja 190-196. Laatoissa ei juuri kellertävää/kirkasta ainetta näkyvissä. Löydöt selvästi viileitä. Väriltään tummanruskeita, lähes mustia. Melko likaisia. Laatat fluoresoivat jonkin verran sinivihreinä.
N114	252	54	10	4	3	3,5	3	4	17,5	2 pussia, joiden keskiarvoista laskettu keskiarvot. Toisessa pussissa laatat kaikissa löydöissä, numerot 181-187. 186 verkkopussissa. Löydöt tuntuvat selvästi viileiltä. Osa mustia väriltään. Laatoissa enemmän tai vähemmän kellertävää/kirkasta ainetta, fluoresoi sinivihreänä. Metallilangat tahmaisia ja tarttuneet kiinni pussiin ja tahmanneet myös löydöt. Toisessa pussissa yhdessä löydössä laatta 180. Tuntuvat myös selvästi viileiltä.
N115	8	55	9	3	2,5	2,5	3	4	15	Hiukan viileitä. Yksi irtonainen laatta numero 197. Laattaan tarttunut nahkaa, vähän tahmea. Ei kirkasta/kellertävää ainetta näkyvissä. Laatassa vähäistä pistemäistä sinivihreää fluoresointia.
N116	2		13	4	4	4,5	3	4	19,5	Likaisia.
N117	1		13	4	4	4	2	4	18	Ei tunnu viileältä. Hyväkuntoinen pinta.

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N118	4		13	3	4	3	3	4	17	Eivät kovin viileitä. Yksi valkoinen täplä fluoresoi vähän valkoisena.
N119	2		13	3	4	4	3,5	3	17,5	Eivät tunnu viileiltä. Likaisia.
N120	1		12	5	4	4	4	4	21	Löytö verkon sisällä (kuva). Metallilaatta 198 kiinni verkossa. Löytö tuntuu viileältä ja kostealta, samoin verkko. Laatassa kellertävää kovaa ja kirkasta tahmeaa ainetta, samantapaista myös esineessä. Esineen kiinteä ja tahmea fluoresoivat sinivihreänä, esineessä oleva tahmea aine ei fluoresoi.
N121	1		12	3	4	3	2	4	16	Hiukan viileä. Yhdessä reunassa valkoinen karvainen tuppo, halk. N. 1-2 mm, kasvustoa? Tuppo fluoresoi sinertävänä/sinisenä.
N122	1		12	3	3	3	3	4	16	Ehkä hiukan viileä.
N123	23		12	2,5	2,5	3	2,5	4	14,5	Hiukan viileitä. 2 metallilaattaa, numerot 199-200. Kutistumisen aiheuttamaa vääntymistä ja rypistymistä? Laatoissa hiukan sinivihreää fluoresointia.
N124	1		12	4	5	3	3	4	19	Ihan hieman viileäkö.
N125	2		12	4	4	3,5	3	3	17,5	Eivät tunnu lainkaan viileiltä. Sinisenä fluoresoivia kohtia.
N126	6		12	4	3	3	3	2	15	Eivät tunnu lainkaan viileiltä. Likaisia.
N127	15		12	1	3	4	5	4	17	Pientä mustaa muhjuja pussin pohjalla. Tummaa tahmaista ainetta pinnalla, hyvin tahmaisia.
N128	2		12	4	4	3	1,5	2	14,5	Viileitä. Joitakin valkoisena fluoresoivia pisteitä.
N129	1		12	4	5	4	4	2	19	Ei tunnu kovin viileältä. Likainen.
N130	1		12	2	4	3	2	4	15	Hiukan viileä.

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N131	1		12	2	3	3	2	2	12	Viileä. Hauras. Likainen. Muutamia fluoresoivia pisteitä, voivat olla pölyä.
N132	4		12	3	3,5	3	2,5	3	15	Yhdessä laatta numro 201. Tuntuvat hiukan viileiltä. Laatassa vain vähän kirkasta/kellertävää ainetta, kirkasta juoksevaa. Löydöt likaisia. Laatassa hiukan sinivihreää fluoresointia.
N133	3		12	4	4	3	3	3	17	Hiukan viileitä. Likaisia, paljon matta kiinni.
N134	13		12	3	3	3	3	4	16	4 löydössä laatat 202-205, ei kovin paljon kirkasta/kellertävää ainetta näkyvissä. Löydöt viileitä. Osa mustia väriltään. Metallilangat tahmeita ja tarttuneet pussiin ja löytöihin. Laatat fluoresoivat hiukan kirkkaan sinivihreinä.
N135	10		12	2,5	3	3	3,5	3	15	Eivät tunnu kovin viileiltä, isompi kengänpohja viileäkö. Likaisia.
N136	8		17	3	3	3	3	3	15	Viileitä. Väriltään mustia. Useita taitoksilla. 6 kpl havaittu vain? Pari harmaana/valkoisena/sinertävänä fluoresoivaa pistettä.
N137	7		17	2,5	2,5	3,5	3	3	14,5	Viileitä. Väriltään mustia.
N138	8		17	3	3	3	3	2	14	Kolmessa laatat, numerot 206-208. Laatoissa ei kovin paljon kirkasta/kellertävää ainetta näkyvissä. Vähän viileäköjä. Mustia väriltään. Laatat fluoresoivatkin melko vähän, 207 eniten.
N139	10		17	3	2,5	3,5	3	4	16	Metallilaatta 209. Ompeleita säilynyt useammassakin löydössä. Ehkä hieman viileitä. Hiukan hiekkaisia. Laatassa ei juuri kirkasta/kellertävää ainetta näkyvissä, mutta fluoresoi ihan vähän sinivihreinä.

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N140	50		17	3	2,5	3	2	2	12,5	Metallilaatat 210-213. Erityisesti isommat löydöt viileitä, pienemmät myös hiukan. Löydöt ovat melko puhtaita. Laatoissa on hiukan kirkasta tahmaista ainetta, mutten ei kovin paljon ainetta näkyvillä. Myös löydöissä on tahmaista ainetta, ehkä peräisin metallilangasta. Laatoista osa fluoresoi sinivihreänä hyvin vähän, 211 ja 213 jonkin verran. Myös langat fluoresoivat jonkin verran
N141	12		17	2,5	3	3	2,5	4	15	Löydöt ovat viileitä. Fragmentaarisia ja hauraita. Pari sinisenä fluoresoivaa pistettä.
N142	8		17	3	2,5	3,5	3	2	14	2-3 tuolta. Yhdessä nahassa laatta 214. Ainakin osa löydöistä viileitä. Yksi väriltään musta. Laatassa ei ole kovin paljon kellertävää/kirkasta ainetta näkyvillä. Metallilangassa ja yhdessä löydössä on tummaa tahmaista ainetta. Laatta fluoresoi jonkin verran sinivihreänä, tumma tahmea aine ei. Tuohi fluoresoi kokonaan vihertävänä.
N143	15		17	4	4	3	2	2	15	Vain yksi kaareva pala? Onko kuvaus mennyt jonkin kanssa sekaisin?
N144	10		17	3,5	3	3	3	3	15,5	Eivät kovin viileitä, osa ehkä vähän. Osa hiukan likaisia, osa melko puhtaita.
N145	14		17	3	3	3	3	3	15	Useimmat tuntuvat viileiltä. Yksi väriltään musta. Taittumia.
N146	12		17	3	2,5	3	2,5	2	13	Laatta 215. Ei juurikaan kirkasta/kellertävää ainetta näkyvillä. Löydöt hiukan viileitä. Laatassa vähäistä sinivihreää fluoresointia.
N147	15		17	2,5	2,5	3	3	3	14	Viileitä. Väriltään mustia. 1 tuohipala, jossa vähän nahkaa kiinni. 1 valkoisena/sinertävänä fluoresoiva piste havaittu.



Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N148	14		16	2,5	2,5	2,5	3	4	14,5	2 tuohta. Laatta 216. Viileitä. Mustia väriltään. Yhdessä nahkalöydössä on kiinni kalan suomu. Laatassa ei ole kovin paljon kirkasta/kellertävää ainetta näkyvillä. Metallilangassa on vähän tummaa tahmeaa ainetta. Laatta fluoresoi hieman sinivihreänä. Tumma tahma ei fluoresoi.
N149	14		16	3,5	3	4	3	3	16,5	1 pieni rulla tuohta. Hiukan viileitä. Osa väriltään mustia.
N150	21		16	2,5	2	2,5	2,5	2	11,5	1 löytö verkkopussissa, laatta 217. Ei juurikaan kirkasta/kellertävää ainetta laatassa. Löydöt eivät kovin viileitä. Osa väriltään mustia. Yhdessä rautanaula? (kuva) Laatta fluoresoi vain vähän sinivihreänä.
N151	18		16	3,5	3	3	2,5	3	15	Laatat 218-220. Löydöt hiukan viileitä. Väriltään mustia. Laatoissa ei kovin paljon kirkasta/kellertävää ainetta, mutta fluoresoivat hiukan sinivihreinä. Joissain löydöissä tummaa tahmaa, joka ei fluoresoi.
N152	28	78	15	2,5	2,5	3	2,5	3	13,5	Laatat 221-223. Löydöt hiukan viileitä. Pari väriltään mustaa löytöä. Laatoissa ei ole kovin paljon kirkasta/kellertävää ainetta, mutta fluoresoivat jonkin verran sinivihreinä. 222:n metallilangassa on paljon tummaa tahmeaa ainetta, ei fluoresoi. Nahoissa on ainakin 1 sinisenä fluoresoiva piste havaittavissa.
N153	1	78	15	3	4	3	2	2	14	Ei tunnu juurikaan viileältä.
N154	1	78	15	4	3,5	4	3	3	17,5	2 tuohta. Hiukan viileitä. Osa väriltään mustia. 1 sinertävänä fluoresoiva piste. Toinen tuohi fluoresoi heikosti vihertävänä.



Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N155	3	78	15	4,5	4	4	3	2	17,5	Kaikissa laatat, 224-226. Yhdessä hyvin säilyneitä ompeleita. Laatoissa ei juurikaan kirkasta/kellertävää ainetta näkyvillä, kahdessa löydössä on tumma tahmaista ainetta. Laatat fluoresoivat jonkin verran sinivihreänä, tumma tahmea aine ei fluoresoi.
N156	23	78	15	2,5	2	2,5	3	3	13	Laatta 227, jossa kiinni kolme löytöä. Laatat ovat tahmeita ja niihin on tarttunut tumma tahmaista ainetta tai nahanpaloja. Kovaa kirkasta/kellertävää ainetta ei oikeastaan näkyvillä. Osa löydöistä on hiukan viileitä. Laatoissa on jonkin verran sinivihreää fluoresointia.
N157	16	78	15	3	3	4	2,5	3	15,5	Laatat 228 ja 229. Ei juurikaan kirkasta/kellertävää ainetta näkyvillä. Langatkin ovat kuivia, eivät tahmeita. Löydöt eivät viileitä. Laatat fluoresoivat sinivihreinä jonkin verran, myös langat heikosti. Muutamia valkoisena fluoresoivia pisteitä mahdollisesti.
N158	67	81	16	3	4	3	2,5	2	14,5	Hiukan viileitä. Kutistuma?ryppyjä.
N159	23	81	16	2,5	2,5	3,5	3,5	4	16	1 verkkopussissa, laatta nro 232. Useita löytöjä kiinnitetty 233-laattaan. Kolmessa korossa säilyneitä puunauloja, kahdessa hyväkuntoisia, yhdessä hiukan huonommin säilyneitä. Metallilaatoissa ei kovin paljon kellertävää/kirkasta ainetta näkyvillä, fluoresoivat pistemäisesti sinivihreinä. Osa löydöistä aika likaisia ja fragmentaarisia.
N160	14	81	16	3,5	4	3,5	3	4	18	Yhdessä laatta, nro 234. Yhdessä reunavahvikkeessa ompeleita jäljellä. Vähän viileitä. Laatassa ei juuri kirkasta/kellertävää ainetta, ja fluoresoi vain vähän sinivihreänä.
N161	283	81	16	3	3,5	3	2,5	3	15	Pussi täynnä. Yhdessä rautanaulan/niitin tms. pää. Ainakin yhdessä laatta, nro 235. Hiukan viileitä. Laatassa ei kovin paljon kirkasta/kellertävää ainetta, mutta fluoresoi

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
										hiukan sinivihreänä. Tummaa tahmaa metallilangassa, ei fluoresoi. Yksi irrallinen hyväkuntoinen puunaula havaittu.
N162	19	81	16	3	3,5	3	2	3	14,5	Laattoja, numerot 236-237. Vain vähän kirkasta/kellertävää ainetta näkyvissä. Nahassa on tummaa tahmeaa ainetta, myös kirkasta. Viileitä. Tumma tahmea aine ei fluoresoi, kirkas fluoresoi sinivihreänä, kuten myös laatat jonkin verran.
N163	48	82	15	3	3	3	2,5	4	15,5	2 löytöä verkkopusseissa, numeron 239 alla. Muita laattoja 238 ja 240. Löydöt tuntuvat viileiltä. Pari väriltään mustaa. Puunauloja säilynyt, ei kovin hyväkuntoisia. Laatoissa melko vähän kirkasta/kellertävää ainetta näkyvissä, fluoresoi pistemäisenä sinivihreänä.
N164	311	82	15	3	3	3	3	4	16	Isompi pussi kuin muissa. Osa laatallisista löydöistä verkkopusseissa, ainakin 4 nahkaa ja 2 tuohta. Osa laatallisista löydöistä oli myös tarttunut langasta pussiin. Pusseissa laatat 244 ja 247-249. Irrallaan olevia ainakin 241-242 ja 246. 241-nahassa todella hyväkuntoiset puunaulat. Erityisesti isot löydöt viileitä. Osa löydöistä on mustia väriltään. Laatoissa aika vähän kellertävää/kirkasta ainetta näkyvillä, mutta fluoresoi jonkin verran sinivihreänä. Muutamissa löydöissä valkoisena ja sinisenä fluoresoivia pisteitä.
N165	131	85	12	3,5	3,5	3,5	3	3	16,5	Iso pussi. Osa löydöistä verkkopusseissa. Useita laattoja ainakin väliltä 213-264. Laatat tahmaisia, mutta ei kovin suuria määriä kirkasta/kellertävää ainetta. Ainakin 1 kohtalaisen kuntoinen puunaula. Löydöt tuntuvat viileiltä. Laatat fluoresoivat jonkin verran sinivihreinä. Joitain sinisenä fluoresoivia kohtia myös nahassa.

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N166	47	85	12	2,5	2,5	2,5	2,5	4	14	Useita laattoja ainakin 265 ja 269 väliltä. Löydöt tuntuvat viileiltä. Tummaa tahmaista ainetta Parissa löydössä on kasvustolta näyttäviä pisteitä ja karvainen tuppo, jotka fluoresoivat sinisinä. Laatat fluoresoivat jonkin verran sinivihreinä.
N167	523	96	17	3	3,5	3	3	3	15,5	Iso pussi. Osa löydöistä verkkopusseissa. Paljon laattoja, ainakin 230 ja 290 väliltä. Löydöt tuntuvat viileiltä. Laatat ovat tahmaisia, mutta kirkasta/kellertävää mömmöä ei ole suuria määriä. Myös tummaa tahmaista ainetta. Laatat fluoresoivat jonkin verran sinivihreinä.
N168	175	98	15	3,5	3,5	2,5	3	3	15,5	Laatat 292-294. Laatat ovat tahmaisia ja niihin on tarttunut pientä nahkamurua kiinni. Ei kuitenkaan suuria määriä kirkasta/kellertävää ainetta. Väriltään aika tummia, osa mustia. Ompeleita säilynyt 292-laatan nahassa. Laatat fluoresoivat jonkin verran sinivihreinä, kirkas tahmainen aine nahassa ei fluoresoi.
N169	175	101	12	3	4	3	2,5	3	15,5	Iso pussi. Useita laattoja, ainakin väliltä 295-303. Laatoista ainakin osa on tahmaisia. Kirkasta/kellertävää ainetta on niissä hiukan näkyvillä. Myös tummaa tahmaa. Löydöt ovat erityisesti pussin keskellä viileitä. Kohtalaisen kuntoinen puunaulan jämä ainakin kahdessa. Tuolta on myös. Laatat fluoresoivat jonkin verran sinivihreinä.
N170	3	101	12	4	4,5	3,5	4	4	20	Eivät tunnu juuri viileiltä. Ei selkeää fluoresointia.
	5647			3,15	3,25	3,19	3,02	3,06	15,66	

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
<b>1985</b>										
N1	8		31	2	4	3	3	2	14	Hiukan viileitä. Aika likaisia.
N2	4		31	3	4	4	4	2	17	1 pala on tuohta/kaarnaa, 3 nahkaa. Isoimmassa metallilaatta 1. Kirkasta/kellertävää ainetta ei nähtävillä. Nahan pinnalla kellertäviä pieniä paakkuja, luultavasti kiinni tarttunutta maata. Melko kovia. Metallilanka kuiva, ei tahmainen. Laatta fluoresoi jonkin verran sinivihreänä.
N3	2		28	4	3	3,5	3	4	17,5	Kengänpohjassa laatta nro 2. Tuntuvat jonkin verran viileiltä. Pohjassa on musta/vihertävä kohta. Laatussa ei juurikaan nähtävillä kirkasta/kellertävää ainetta, ei myöskään fluoresoi lähes ollenkaan sinivihreänä. Kengänpohjassa on muutamia tahmealta aineelta näyttäviä kohtia, mutta eivät ole tahmaisina. Muutamia valkoisena/sinertävänä fluoresoivia kohtia.
N4	8		28	4	3	3,5	2,5	2	15	Niini haurasta ja hajonnutta. 9 kpl?, osa ilmeisesti hajonnut pienemmiksi. Laatoissa numerot 3 ja 4. Löydöt hiukan viileitä. Yksi kengänpohja on taitoksilla. Laatoissa on hiukan kovaa kellertävää ainetta, joka fluoresoi sinivihreänä. Metallilangat ovat myös hiukan tahmaiset, eivät fluoresoi.
N5	2		17	2,5	3	3	3	2	13,5	3 kpl, toinen ilmeisesti hajonnut. Löydöissä on maakokkareita kiinni.
N6	1		17	2	4	2	2	2	12	Ei tunnu viileältä. Paljon maata kiinni.
N7	1		17	3	4	4	2	2	15	Ei tunnu viileältä. Verraten puhdas, vaikka hiukan joissain kohdissa maata kiinni.
N8	1		17	5	4	4	3	2	18	Ei tunnu viileältä.
N9	1		17	5	4	3	3	2	17	Tuntuu hiukan viileältä.
N10	1		17	3	3	3	4	2	15	Ei tunnu viileältä.
N11	2		17	3	3	4	2,5	4	16,5	Eivät tunnu viileältä.
N12	2		17	3	3	3	3	3	15	5 kpl, eli rikkoutuneet ilmeisesti. Hiukan viileitä. Yhdessä kengänkannassa tuohta?
N13	3		17	3	3,5	3,5	3	4	17	Hiukan viileitä.
N14	2		17	3	4	4	3	4	18	Toisessa on päkiäosassa ohutta nahkaa? Kiinni. Hiukan viileitä. Muutamia sinisinä ja valkoisina? Fluoresoivia pisteitä.

Löytöno	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
N15	1		17	5	4	4	3	4	20	Ehkä vähän viileähkö. Kärki taitoksilla. Pinnassa likaa (maata) ohuena keroksena.
N16	1		17	3	3	3	2	4	15	Tuntuu viileältä. Jokunen ehkä vähän fluoresoiva piste.
N17	4		17	3	2,5	3,5	3	3	15	Nahkaa ja tuohta. Ei kovin viileä.
N18	2		17	3	2	3	3	4	15	Laatta nro 5. Paljon kellertävää ja kirkasta ainetta, molemmat kiinteää. Nahkakin on muuttunut kellanruskeaksi laatan ja metallilangan ympäristöstä. Laatassa ja nahassa oleva kellertävä ja kirkas aine fluoresoivat kirkkaan sinivihreänä.
N19	5		17	2,5	2,5	2,5	5	4	16,5	Pussin sisäpuoli ja löydöt ovat tahmean ja märän tuntuisia. Löydöt tuntuvat viileiltä. Väritään mustia. 2 verkkopusseissa olevaa, joissa laatta 6 toisessa. Toinen laatta ei näy, mutta oletettavasti 7. Lisäksi yksi kahtena osana oleva irrallaan. Yksi jäänyt ehkä huomaamatta. Laatoissa on kellertävää ja kirkasta ainetta. Yhdessä on myös harmaita palleroita, jotka pehmeitä mutta ei tahmaisia. Jotain hyönteisiä/munia?? Kellertävä ja kirkas aine fluoresoivat sinivihreänä, harmaat pallerot eivät.
N20	1		17	2	2	4	4	2	14	Tuntuu ehkä vähän viileältä. Maata kiinni.
	52			3,20	3,28	3,38	3,05	2,90	15,80	
<b>1984 luetteloidimattomat löydöt</b>										
Alue 1, taso 1 36- 38/2 -4	2			3	3	2	3	2	13	2 erillistä palaa. Erityisesti toisessa pinnalla valkoisia pisteitä. Toisessa naulojen? paikat, joissa rautajäämää. Valkoiset pisteet eivät juuri fluoresoi, osa ehkä vähän punertavina/sinertävinä?

Löytönro	kpl (väh.)	Päivät vesi/ booraksi*	Käsittelyaika (yht.)	Yhtenäisyys	Koheesio	Hauraus	Mineraalipit.	Joustavuus	Yhteensä	Huomiot löydöistä
Alue 4, taso 4, 20- 22/6 -8	1			5	4	5	5	2	21	Valkoisia pisteitä reilusti pinnassa. Päässä pala haljennut. Pisteet ehkä fluoresoivat heikon punertavina?



**Liite 3** Kuvaliite



Alue 1\_1.jpg

Alue 1\_2.jpg



Alue 4\_1.jpg

Alue 4\_2.jpg





N8\_1.jpg



N8\_2.jpg



N18\_1.jpg



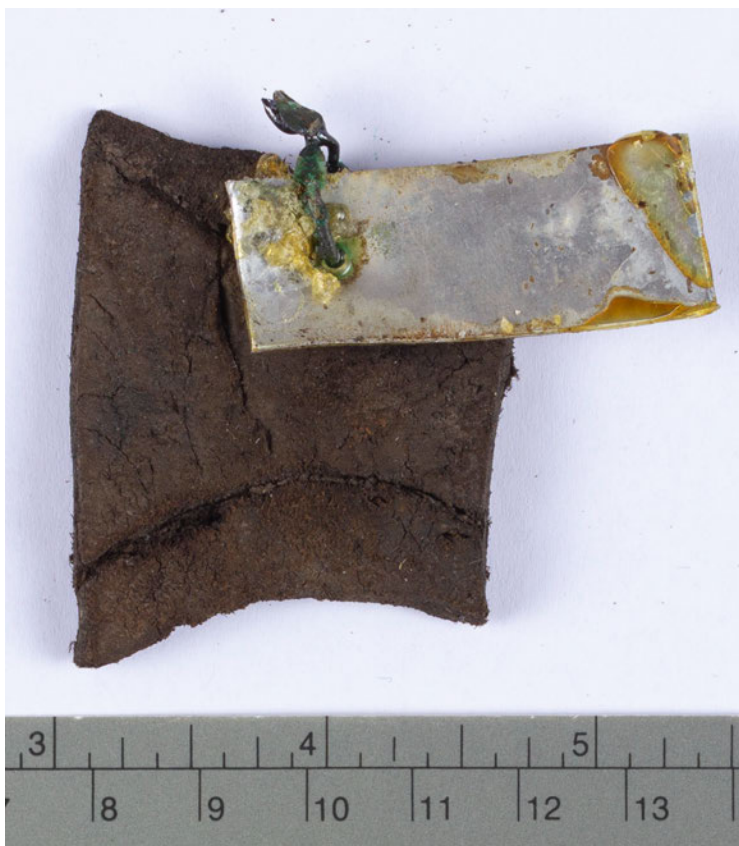
N18\_2.jpg



N39\_1.jpg



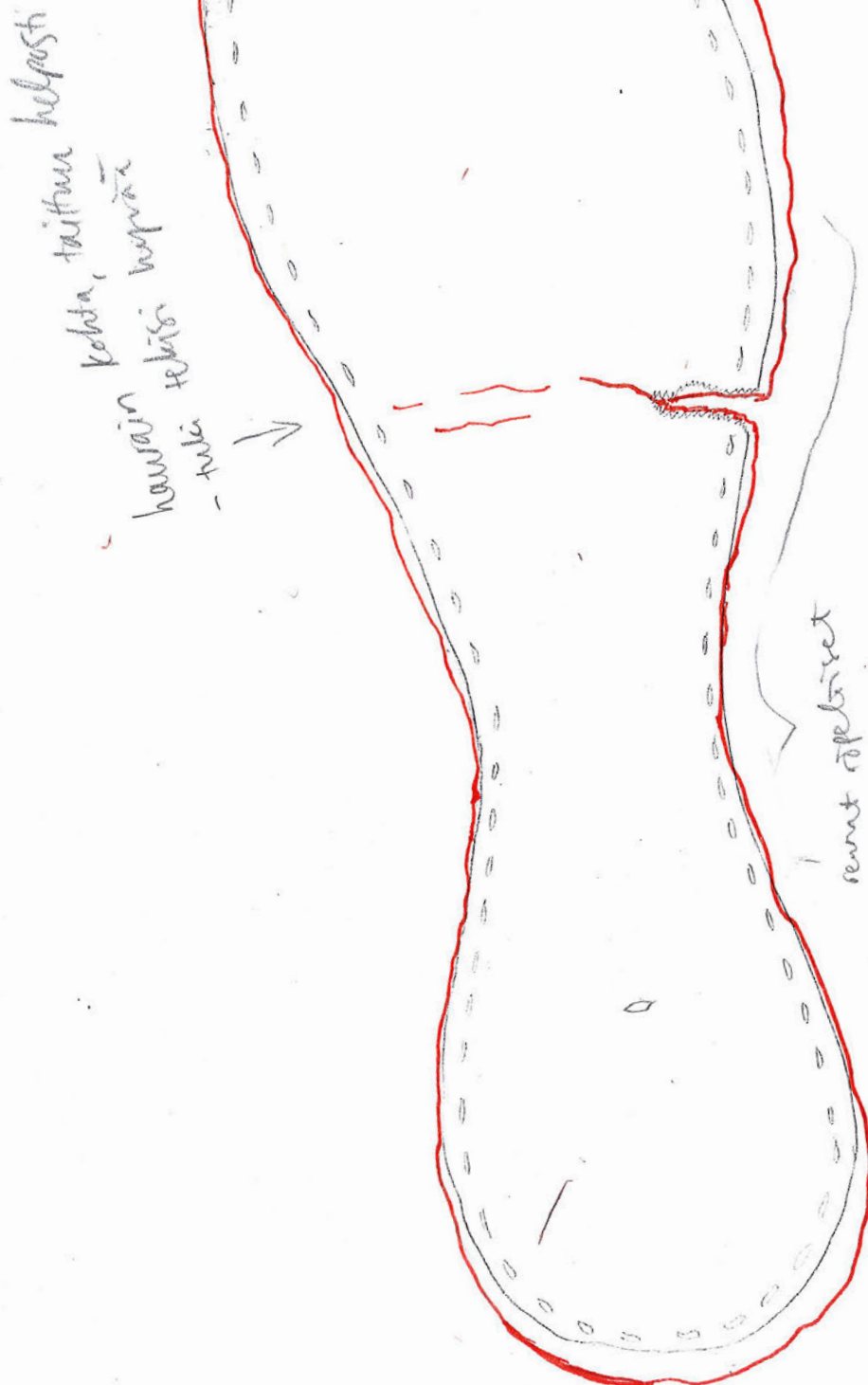
N39\_2.jpg



N66\_1.jpg



N66\_2.jpg

$$mk: 1: \frac{1}{2}$$


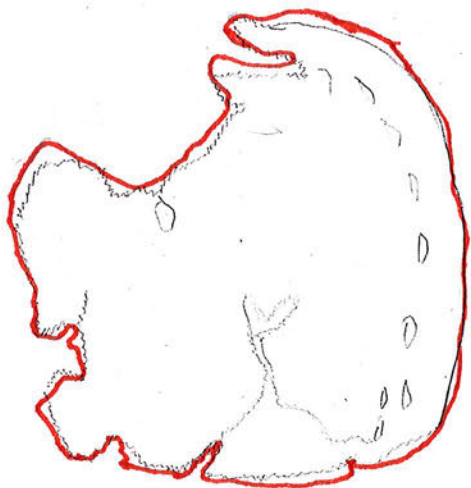


N. 39 31-32/68 2 1260 x=150 y=180

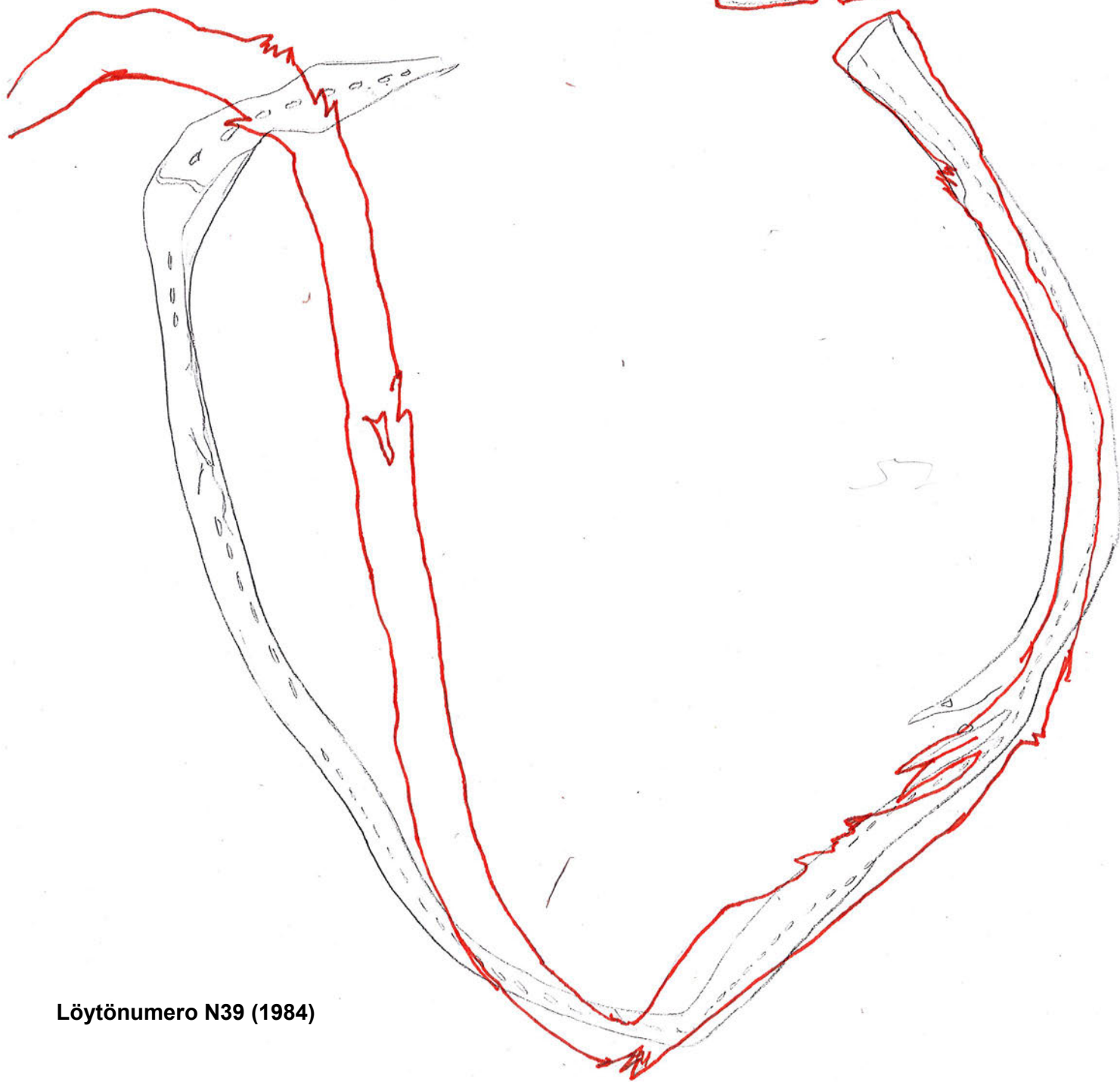
Liite 4  
2(4)

mt 1:1

pit. 62  
lw. 59



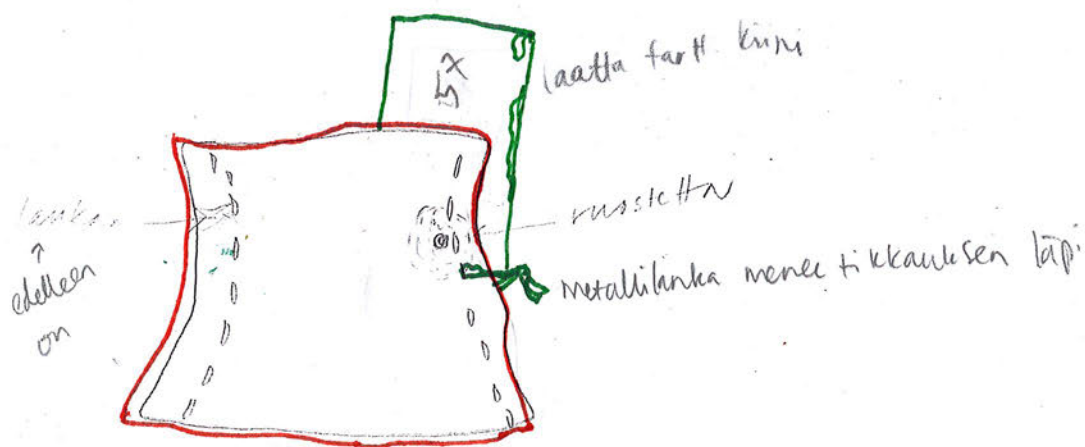
pit. 60  
lw. 39



N. 66 : 6-8/26-28 mm 5 kpl

verk 1:1

Liite 4  
VOL 3(4) 1984



nro 57

Löytönumero N66 (1984)

N 18 ALUE 9 6-8/42-44 KRS. 6 Liite 4  
4(4) KAIN  
1985

ml 1:7  
piirros n:o 5

